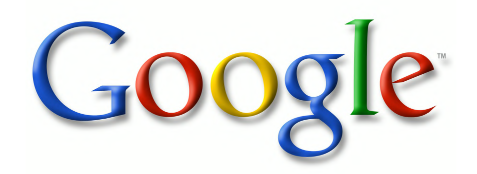
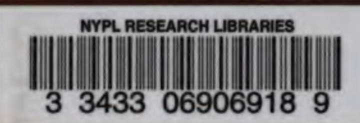
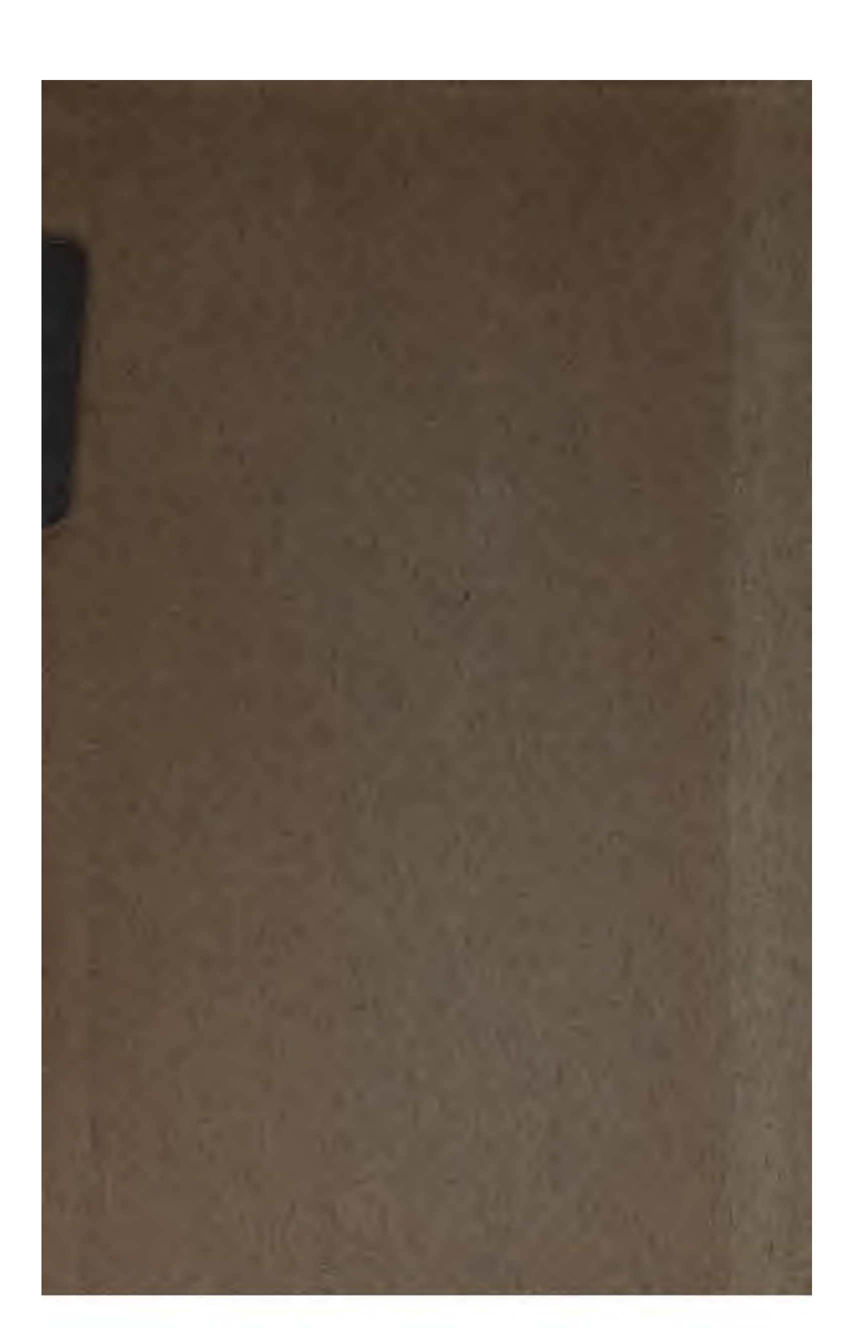



NYPL RESEARCH LIBRARIES
3 3433 06906918 9











Journal

für

Chemie und Physik

in Verbindung

mit

mehreren Gelehrten

herausgegeben

von

Dr. Schweigger und Dr. Meinecke.

XXXVIII. Band.

Mit 1 Kupfertafel.

Nürnberg,
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1823.

Jahrbuch
der
Chemie und Physik

VIII. Band.

Mit 1 Kupfertafel.

Unter besonderer Mitwirkung

d. HH. Bernhardi, R. Brandes, Döbereiner, Du Ménil, Gmelin, Heinrich, Hübner, Kaemtz, Nöggerath, Pleischl, Scholz, Schübler,

herausgegeben

von

Dr. Schweigger und Dr. Meinecke.



Nürnberg,
in der Schrag'schen Buchhandlung.
1823.

Inhaltsanzeige
des achten Bandes.

Erstes Heft.

Zweites Heft.

Drittes Heft.

saurem Kali geglühet. Die geschmolzene, graugrüne Masse wurde in Salzsäure aufgelöst, wobei Kieselerde zurückblieb, die geglüht 0,625 Gr. wog (*a*).

Die Auflösung in Salzsäure wurde unter gewöhnlicher Behutsamkeit, um der Wiederauflösung der Thonerde vorzubeugen, mit caustischem Ammoniak niedergeschlagen, wornach der scheinbar eisenhaltige Niederschlag aufs Filtrum genommen und mit kochend heissem Wasser gewaschen ward. Er wurde in Salzsäure wieder aufgelöst und mit überschüssigem caustischem Kali versetzt, worauf der Anfangs entstandene Niederschlag wieder verschwand und Eisenoxyd zurückliefs, welches geglüht 0,067 Gr. wog. Bei der Wiederauflösung in Salzsäure fand es sich, dafs dieser 0,007 Gr. Kieselerde (*b*) enthielt; es blieben also 0,06 Gr. (*c*) für Eisenoxyd übrig.

Aus der Kaliflüssigkeit wurde mit Salzsäure und kohlensaurem Ammoniak Thonerde abgeschieden, deren Gewicht nach dem Glühen 0,321 ausmachte. Auch diese liefs bei der Auflösung in Schwefelsäure 0,007 Gr. (*e*) Kieselerde zurück. Die Quantität der Thonerde war also 0,314 Gr.

Die mit caustischem Ammoniak gefällte und dann mit einigen Tropfen Salzsäure völlig neutral gemachte Flüssigkeit wurde mit kleesaurem Ammoniak behandelt, welches kleesaure Kalkerde abschied. Sie wurde mit warmem Wasser wohl gewaschen, geglüht, mit ein wenig aufgelöstem kohlensaurem Ammoniak gemischt und zum Verjagen des überflüssigen Ammoniaks gelinde er-

hitzt; auf solche Art wurden 0,920 Gr. kohlensaurer Kalk, 0,518 Gr. reiner Kalkerde entsprechend, erhalten (*f*).

Die von Kalkerde befreite Flüssigkeit wurde mit einer hinreichenden Portion basischem kohlensaurem Kali gemischt und zur Trockne abgedampft. Die trockene Masse liefs, nach der Auflösung in Wasser, einen Stoff unaufgelöst, welcher geglüht 0,006 Gr. wog, und sich bei der Prüfung, wie Maganoxyd mit einer Spur von Talkerde verhielt (*g*).

Eine abgewogene Quantität des Fossils, grob gepulvert, in einem Platinatiegel zum Glühen erhitzt, verlor nichts an Gewicht.

Dieses Fossil hat also gegeben:

				In 100 Theilen	Oxygen
Kieselerde	(*a*)	0,625			
	(*b*)	0,007			
	(*d*)	0,007	0,639	41,87	21,06
Thonerde	(*e*)		0,314	20,57	9,06
Kalkerde	(*f*)		0,518	33,94	9,53
Eisenoxyd	(*c*)		0,060	3,93	1,20.
Mangan und Talkerde			0,006	0,39	
			1,537	100,70.	

Man sieht hieraus, dafs der Sauerstoff der Kieselerde demjenigen der Basen zusammengenommen gleich ist, und dafs überdies der Sauerstoff in der Thonerde und Kalkerde gleich, und der in jedem dieser Basen 8 Mal so grofs wie der Sauerstoff des Eisenoxyduls ist. Die Formel, welche die Zusammensetzung dieses Fossils ausdrückt, wird also F S + 8 A S + 8 C S.

Klaproths Analyse des Kanelsteins von Ceylon *) hat gegeben:

Kieselerde	- -	38,80
Thonerde	- -	21,20
Kalkerde	- -	31,25
Eisenoxyd	- -	6,50
Verlust	- -	2,25.

Dieses Resultat weicht zwar nicht bedeutend von dem meinigen ab, aber in Ansehung des Uebergewichts des kleinsten Bestandtheils, des Eisenoxyds, giebt es eine wesentlich verschiedene Formel; sie wird nämlich hier: $FS + 4CS + 5AS$. Es ist zu glauben, dass Klaproth sowohl von Kalkerde als von Thonerde zu wenig erhalten hat, weil er die erstere mit kohlensaurem Natron und die letztere aus ihrer Auflösung in Kali, mit Salmiak abschied; seine Formel kann also in dieser Hinsicht bedeutend fehlerhaft sein.

Ich glaube also, daſs man Ursach hat, das jetzt untersuchte Fossil aus Malsjö für einen wirklichen Kanelstein anzusehen, wenigstens so lange Klaproths Analyse nicht wiederholt und ihre Richtigkeit bewährt worden ist.

Brasilianischer Chrysoberyll.

Unsere Kenntniſs der Zusammensetzung dieses Minerals ist aus Klaproths Analyse **) ge-

*) Beitr. V. 148.

**) Beitr. I. 108.

schöpft, nach welcher dasselbe in 100 Theilen enthalten soll:

Thonerde	- -	71,50
Kalkerde	- -	6,00
Eisenoxyd	- -	1,50
Kieselerde	- -	18,00.

Bei einer Reihe von Löthrohrversuchen, die Hr. Prof. Berzelius mit den meisten Erzeugnissen des Mineralreichs angestellt, hat er über dieses die Vermuthung geäufsert, dafs es keine Kalkerde wesentlich enthalten könne, sondern allen Umständen nach der Chrysoberyll ein reines Bisilicat von Thonerde sei.

Ich habe die Bestätigung dieser Vermuthung durch eine später vorgenommene analytische Prüfung erhalten, welche ich hier mittheile.

Analyse.

0,214 Grammen, in einem Achatmörser feingeriebenes und nachher geschlämmtes Steinpulver wurde im Silbertiegel mit einer hinreichenden Portion caustischem Kali zum Glühen erhitzt. Nach einem während einer Stunde fortgesetzten Brennen fand ich die Masse nur halbgeschmolzen. Sie wurde mit Wasser aus dem Tiegel ausgezogen und auf gewöhnliche Art mit Salzsäure behandelt, welche 0,238 Gr. unaufgelöst zurückliefs. Dieser Rückstand wurde aufs neue mit Kali gebrannt und in Salzsäure aufgelöst. Das Unaufgelöste wog jetzt 0,137 Gr. Durch noch einmal wiederholtes Glühen mit Kali ward das in der

Salzsäure unauflösliche zu 6,108 Gr. vermindert, welche bei der Prüfung als reine Kieselerde erkannt wurden (*a*) *).

Sämmtliche Auflösungen in Salzsäure wurden hierauf zu den Spülwässern gegossen und mit caustischem Ammoniak in möglichst geringem Ueberschufs, niedergeschlagen. Der wohl gewaschene Niederschlag wog geglüht 0,507 Gr. Diese wurden mit Rückstand von 0,007 Gr. Kieselerde (*b*) in Schwefelsäure aufgelöst, und die Auflösung gab mit caustischem Kali einen Niederschlag, der von mehr zugesetztem Kali aufgelöst wurde und nur einige unwägbare Flocken Eisenoxyd zurückliefs. Das von Schwefelsäure aufgelöste war also Thonerde, deren Quantität, nach Abzug der abgeschiedenen Kieselerde, 0,500 Gr. ausmacht (*c*).

Der Sicherheit wegen wurde die Auflösung in Kali mit Salzsäure gesättigt, bis der Niederschlag wieder aufgelöst war, wornach kohlensaures Ammoniak in grofsem Ueberschufs zugesetzt wurde; aber kein vermehrter Gehalt von Beryll- oder Bittererde konnte entdeckt werden, sondern die geseihete Flüssigkeit blieb auch im Kochen,

---

*) Um mich zu überzeugen, dafs eine Kieselerde rein ist, bin ich gewohnt, sie durch Schmelzen mit einer guten Quantität basischem kohlensaurem Kali aufzulösen. Löst sich dann die geschmolzene Masse ohne Rückstand in Wasser auf, so sehe ich es als ausgemacht an, dafs die Kieselerde von keinen fremden Erden verunreinigt war.

und nachdem der Ueberschufs von Ammoniak war verjagt worden, völlig klar.

Die mit caustischem Ammoniak niedergeschlagene Flüssigkeit wurde mit Salzsäure neutralisirt und mit einigen Tropfen kleesaurem Ammoniak gemischt; aber nach Verlauf von 12 Stunden war noch nicht das geringste Zeichen von Trübung entstanden; und im Kochen mit basischem kohlensaurem Kali konnte auch kein Niederschlag hervorgebracht werden.

0,614 Grammen dieses Fossils haben also gegeben:

				Aufs Hundert:
Kieselerde	(*a*)	0,108	—	
	(*b*)	0,007	0,115	18,73
Thonerde	(*c*)	—	0.500	81,43
			0,615.	100,16.

13,93 Theile Kieselerde enthalten 9,42, und 87,43 Theile Thonerde 38,03 Sauerstoff; aber $9{,}42 \times 4 = 37{,}68$. Bei einem solchen Verhältnifs wird die Formel des Chrysoberylls $A^4 S$.

Boracit von Lüneburg.

Hr. Professor Stromeyer erwähnt in einem Briefe, wovon sich ein Auszug in Gilberts Annalen B. XVIII. S. 215 befindet, dafs er dieses Mineral aus 67 Boraxsäure und 33 Talkerde zusammengesetzt gefunden. Da die Untersuchungen des Hn. Stromeyer im Allgemeinen ein so gerechtes Vertrauen gewonnen haben, so würde man wohl keine Ursache finden, die Richtigkeit vorstehender Angabe zu bezweifeln; aber da wir

noch über die Art, auf welche die Analyse des Hn. Stromeyer ausgeführt worden ist, Nachricht vermissen, so ist es um so schwerer einen Ausspruch darüber zu fällen, da alle bisher bekannten Methoden die Boraxsäure aus ihren Verbindungen abzuscheiden, dem Zwecke bloſs unvollständig entsprechen.

Bei einigen von mir angestellten Versuchen, um die Zusammensetzung der Boraxsäure durch ihre Sättigungscapacität auszumitteln, habe ich gefunden, daſs, wenn ein boraxsaures Salz, z. B. Borax mit 3 bis 4 Mal seinem Gewichte von feingeriebenem, kieselfreiem Fluſsspath und einer hinreichenden Portion concentrirter Schwefelsäure gemischt und die Masse darauf zur Trockne abgedampft und geglüht wird, man auf diese Art den ganzen Gehalt von Boraxsäure in Form von fluſsspathsaurer Boraxsäure verjagen kann. Wenn darauf die Quantität der Basis bekannt wird, welches mit völliger Präcision geschehen hann, so ist zugleich die Zusammensetzung des Salzes gegeben *).

Diese analytische Methode kann natürlicherweise auf alle boraxsauren Salzen mit feuerfester Basis angewandt werden, welche sich von Schwe-

*) Ich habe in zwei auf solche Art gemachten Versuchen gefunden, daſs wasserfreier Borax besteht aus:

1.		2.	
Boraxsäure	68,6	Boraxsäure	69,2
Natron	31,4	Natron	30,8
	100,0.		100,0.

felsäure zerlegen lassen; und da der Boracit zu dieser Anzahl gehört, so habe ich mich im Stande gesehen, die Untersuchung des Hn. Stromeyer mit Hoffnung eines einigermaſsen zuverlässigen Resultats zu wiederholen.

Um den Boracit von aller möglichen Einmischung von Muttergestein, welches aus Gyps besteht, zu befreien, wurde eine Portion Steinpulver mehrere Male nach einander mit Wasser geschlämmt, wonach es auf ein Filtrum gesammelt, gewaschen und getrocknet ward.

0,849 Gramm. hievon wurden in einem Platinatiegel mit 3 Gr. feingeriebenem Derbyshirer Fluſsspath gemischt, darauf mit concentrirter Schwefelsäure übergossen, mit nöthiger Vorsicht, um dem Spritzen während der Gasentwicklung auszuweichen, zur Trockne abgetrieben und endlich zum Glühen erhitzt. Der Sicherheit wegen wurde die glühende Masse noch einmal mit Schwefelsäure behandelt, aber der eigentliche Geruch der fluſsspathsauren Boraxsäure konnte hiebei nicht bemerkt werden, zum Beweis, daſs die Zersetzung schon das erste Mal vollbracht gewesen war.

Die schwefelsaure Talkerde wurde darauf mit Wasser ausgezogen und das Unaufgelöste so lange auf dem Filtrum gewaschen, bis ich vollkommen sicher sein konnte, daſs nichts vom Talksalze unter dem Gyps zurückblieb. Die geseihete, neutrale Flüssigkeit wurde endlich von der darin als Gyps befindlichen Kalkerde durch kleesaures Ammoniak befreit, eingetrocknet und geglüht. Das auf diese Art erhaltene Salz wog

0,758 Gr., und verhielt sich bei der Prüfung wie reine schwefelsaure Kalkerde. Die darin enthaltene Quantität Talkerde macht 0,257 Gr. aus, und das fehlende in 0,849 Gr., oder 0,592 Gr., muſs folglich Boraxsäure sein.

100 Th. Boracit enthalten nach diesem Versuche:

Boraxsäure - -	69,7
Talkerde - -	30,3
	100,0.

Gay-Lussac und Thénard haben gefunden, daſs die Boraxsäure 33 Sauerstoff enthält. Wenn es sich so verhält, so macht der Sauerstoffgehalt in 69,7 Th. Säure 23 aus; 30,3 Theile Talkerde enthalten hingegen 11,73 Theile Sauerstoff; aber $11{,}73 \times 2 = 23{,}46$, d. i. die Boraxsäure würde 2 Mal so viel Sauerstoff wie die Talkerde enthalten. So lange die Zusammensetzung noch streitig ist, will ich letztere nicht als einen Beweis der Richtigkeit meiner Analyse anführen, sondern blos als einen Umstand, wodurch Gay-Lussac's und Thénard's Angabe vielleicht eine Stütze erhalten könnte.

Untersuchung des grünen Granats von Sala;

von

B. G. Bredberg.

Aus den Acten der Königl. Schwedischen Academie der Wissenschaften 1822, von Carl Palmstedt.

Der Granat von Sala ist nach Hauy's krystallographischer Nomenclatur ein Grénat trapezoïdal, indem die Oberfläche der Krystalle von 24 Trapezien gebildet wird, die, mit der gröſseren Diagonale parallel, merklich gestreift sind. Die Krystalle haben eine braungelbe, bisweilen mehr gelbgrüne Farbe. Ihre Oberfläche hat Wachsglanz. Der Bruch ist uneben; der Glanz auf dem Bruche matt. In dünnen Splittern durchscheinend; bisweilen sind die ganzen Krystalle halb durchsichtig. Kommt in einem Muttergestein von gewöhnlichem Kalk mit Krystallen von Kalkspath, Bleiglanz und Zinkblende vor. Zur Zeit kann man diesen Granat nur in Sammlungen erhalten, nachdem man ihn seit lange nicht in der Grube selbst getroffen hat. Das spec. Gewicht eines regelmäſsigen Krystalls war = 3,746. Das Verhalten vor dem Löthrohr wird in Berzelius's Abhandlung von der Anwendung des Löthrohrs, übers. von H. Rose,

p. 259, beschrieben. Die dort erwähnten Löthrohrversuche sind mit der Granatstufe angestellt, die der Gegenstand der Analyse No. 2. war. Die zur Untersuchung No. 1. angewandte zeigte nach meinen Versuchen vor dem Löthrohre ein völlig ähnliches Verhalten. Die Analysen sind im Laboratorio des Hn. Prof. Berzelius angestellt, wo ich eine günstige Gelegenheit hatte, die vorzüglichste analytische Methode zu erlernen.

Zur Analyse No. 1. sind regelmäſsige Krystalle einer ausgezeichnet schönen Stufe angewandt worden, die mit einigen andern im J. 1780 in der sogenannten alten Grube vom Hn. Berghauptmann Pihl, damals Geschwornem am Bergwerke, angetroffen war.

Zu No. 2., eigentlich zur Correctionsanalyse von No. 1. bestimmt, wurden Krystalle aus der Mineraliensammlung des Hn, Prof. Berzelius angewandt. Diese Stufe gehörte zu einem späteren Funde, welcher vom Bergmeister Billow im J. 1800 in derselben Gegend der Grube gemacht worden. Es war keine Veranlassung, einen so bedeutenden Unterschied in der Zusammensetzung, wie die Analyse nachher angiebt, in einem, dem Ansehen, dem Verhalten vor dem Löthrohre und der Figur nach so ähnlichem und aus derselben Grube genommenem Minerale zu vermuthen.

Analyse.

Bei No. 1. wurde das geschlämmte Steinpulver durch ein dreitägiges Kochen mit concentrir-

ter Salzsäure zerlegt, wonach die *Kieselerde* in gallertartigen Klumpen zurückblieb. No. 2. dagegen wurde durch Glühen mit kohlensaurem Kali in einem Platinatiegel aufgeschlossen. Im übrigen wurden beide gleich und folgendermaſsen behandelt:

Die saure Flüssigkeit wurde nach dem Abscheiden der Kieselerde, mit einem geringen Ueberschuſs von caustischem Ammoniak niedergeschlagen; der Niederschlag nach einigen Stunden auf ein Filtrum genommen und mit kochendem Wasser gewaschen; darauf, während einer Stunde kochend mit caustischem Kali behandelt. Die alkalische Auflösung von Thonerde wurde mit Salzsäure übersättigt und die Thonerde mit kohlensaurem Ammoniak niedergeschlagen, gewaschen und geglüht. Das von der Lauge unaufgelöst zurückgebliebene Eisenoxyd wurde in Salzsäure aufgelöst. Die Auflösung, mit ein wenig Salpetersäure versetzt, wurde bis zum Kochen erwärmt, dann mit caustischem Ammoniak neutralisirt und mit bernsteinsaurem Ammoniak niedergeschlagen. Das bernsteinsaure Eisen wurde in offenem Platinatiegel zu rothem Oxyd reducirt. Die nach dem ersten Niederschlagen mit caustischem Ammoniak erhaltene Flüssigkeit wurde, verdünnt und erwärmt, mit einer Auflösung von kleesaurem Kali niedergeschlagen; der auf dem Filtrum gesammelte Niederschlag gewaschen und im Platinatiegel geglüht. Das Gewicht der *Kalkerde* wurde als kohlensaurer Kalk bestimmt, wobei ich sie, zu gröſserer Sicherheit, mit kohlen-

saurem Ammoniak prüfte; und da bei 2 bis 3 solchen Proben keine Veränderung des Gewichts erfolgte, so wurde der Kalkgehalt nach dem Gewicht des erhaltenen kohlensauren Kalks berechnet. Die Flüssigkeiten nach dem Abscheiden des Kalks und des Eisens wurden zusammengegossen, mit einigen Tropfen Salzsäure versetzt, um die schwerauflösliche kleesaure Talkerde aufgelöst zu behalten, und darauf unter Kochen mit einer hinreichenden Menge kohlensaurem Kali gemischt. Zur Trockne eingekocht, gaben diese Flüssigkeiten bei der Auflösung in kochendem Wasser *Talkerde.* In No. 1. zeigte diese eine Spur von Mangan. In No. 2. war die Erde, im Gegentheil, nach dem Glühen beinahe ganz weifs.

Die Analysen ergaben, wie folgt:

	No. 1.		*No.* 2.
Kieselerde	36,62	– –	36,73
Thonerde	7,53	– –	2,78
Eisenoxyd	22,18	– –	25,83
Kalkerde	13,80	– –	21,79
Talkerde	1,95	– –	12,44
	100,08.		99,57.

Der nach den erhaltenen Resultaten berechnete Sauerstoffgehalt beträgt

	No. 1.		*No.* 2.	
In der Kieselerde	18,42		18,47	
— Thonerde	3,51	10,31	1,30	9,22
in dem Eisenoxyde	6,80		7,62	
in der Kalkerde	8,93	9,68	5,12	9,93.
— Talkerde	0,75		4,81	

Dafs die Analyse No. 1. statt Verlust, einen Ueberschufs gegeben hat, rührt vermuthlich von einem Gehalt von Eisenoxydul her, welches das Fossil mit dem Eisenoxyd zugleich enthalten zu haben scheint. Die Berechnungen nach dem Sauerstoffgehalt lassen dies schon vermuthen.

Die mineralogische Formel des Granats von Sala, dürfte also sein $\left.\begin{matrix}C\\M\end{matrix}\right\}S + \left.\begin{matrix}A\\F\end{matrix}\right\}S$.

Dr. Du Menil
über den Eisengehalt einiger blausauren Präcipitate.

Berzelius hat uns durch seine Schrift über die eisenblausauren Salze, deren Uebersetzung von dem Hn. Dr. C. G. Gmelin sich im Schweigger-Meinekeschen Journal B. 30. H. 1. befindet, eine schätzbare Belehrung hinsichtlich der chemischen Constitution mehrerer jener Verbindungen ertheilt; hiernach wissen wir, dafs in den eisenblausauren Baryt-, Kali-, Kalk- und Bleisalzen ein Atom der Eisenbasis gegen zwei der übrigen enthalten ist. Um diese wichtige Erfahrung auf einige andere eisenblausaure Zusammensetzungen auszudehnen und für die analytische Chemie nützlich zu machen, stellte ich folgende Versuche an.

Blausaures Eisenoxyd.

Eine möglichst gesättigte (das Lakmuspapier röthende) verdünnte Auflösung des Eisenoxyds in Salzsäure, welche 40 Gran Oxyd enthielt, versetzte ich mit einer unbestimmten Menge Kochsalz und mischte bis zur aufhörenden Reaction eisenblausaures Kali hinzu. Das Präcipitat setzte sich schnell ab, konnte daher gut gesammelt wer-

den. Da es auf diese Weise möglich war, den Ueberschuſs des Fällungsmittels zu vermeiden, so lieſs sich der Filterinhalt auch leicht aussüſsen. Feucht abgenommen, getrocknet und geglühet, entband sich Ammoniak aus selbigem, und es bildete sich ein Carbonet des Eisens, welches durch nochmaliges Auswaschen von den etwa zurückgebliebenen Salztheilchen befreit wurde, was ohne Filter sehr gut von Statten ging. Nach erneuertem Glühen verglimmte die Masse bis auf rothes Eisenoxyd (in veränderlichem Gewichte bei drei Versuchen). Wurde dieses wieder in Salzsäure aufgelöst und durch Salpetersäure in der Hitze gehörig oxydirt, endlich mit Ammoniak präcipitirt, so bekam ich eine Quantität des Eisenperoxyds, welche genau das Doppelte, hier 80 Gran, nämlich des in Auflösung befindlich gewesenen, betrug *).

Eisenblausaures Kupferoxyd.

Kupfer in Salpetersäure aufgelöst, wurde so lange mit sehr verdünnter Kaliauflösung versetzt,

*) Nach Porrets Angabe wird die Quantität des Eisens in einer Auflösung gefunden, wenn man das wohl ausgelaugte und getrocknete blausaure Eisenpräcipitat auf 54,25 Procent Eisenoxyd berechnet; dies ist obigem zufolge aber dann erst richtig, wenn man die Hälfte des letztern davon abzieht. Irre ich nicht, so wogen ältere Chemiker das getrocknete blausaure Eisenoxyd, zogen 16 Procent davon ab, und diese Abzugszahl wiederum von dem geglüheten Rückstande, wodurch die wahre Eisenmenge ziemlich richtig hervorkam.

bis der entstandene Niederschlag nicht wieder verschwand. Die Flüssigkeit reagirte sauer, wie zu erwarten war. Auf den Zusatz von eisenblausaurem Kali fiel eisenblausaures Kupferoxyd: dieses wurde mehrmals heifs mit Wasser ausgelaugt, getrocknet und geglühet. Es bildete sich eine schwarze schmierige Masse, welche Ammoniak entwickelte, und zwar glimmte, aber schwer zu verbrennen war. Nur mit vieler Mühe, d. h. nach abwechselnder Einwirkung von Salz- und Salpetersäure und darauf erfolgendem Glühen, gelang es, sie völlig aufzulösen, weil stets schwarzes Carbonet übrig blieb, dessen Menge aber immer mehr abnahm.

Der grofsen Menge obwaltender Säure wegen, sättigte ich letztere vorerst mit kohlensaurem Kali in der Wärme, setzte dann so viel Ammoniak hinzu, bis das präcipitirte Kupferoxyd wieder aufgelöst würde und reines Eisenoxyd zurückzubleiben schien; es war jedoch nicht frei von Kupfer, denn die abermalige Auflösung und Präcipitation mit letzterem Fällungsmittel zeigte noch einen beträchtlichen Rückhalt dieses Metalls darin an, so dafs es zu seiner völligen Reinheit der zweiten Behandlung nach erwähnter Art bedurfte.

Da das gewonnene Eisenoxyd nach dem Glühen noch vom Magnete angezogen wurde, so brachte ich es, mittelst Salpetersäure, zu dem erforderlichen Oxydationsgrade.

Ich engte die ammoniakalische Auflösung nun bis zu einem Drittheil ein, sammelte das Ausgeschiedene und zerlegte die übrige Flüssigkeit

mit Kaliumoxyd bei anhaltender Hitze. Das Kupferoxyd nach dem Glühen auf Oxygen berechnet, bot nahe die Menge des im Eisenoxyd enthaltenen dar.

Obigen Versuch wiederholte ich in der Art, daſs ich 50 Gran des wohlgetrockneten eisenblausauren Kupferoxyds glühete, es mit concentrirter Schwefelsäure behandelte, den kohlehaltigen Rückstand unter abwechselndem Glühen mit Säuren verband, und das in der sauren Flüssigkeit als Oxydul befindliche Eisen durch Salpetersäure bei hinreichender Erhitzung in Oxyd verwandelte, hierauf zusammt dem Kupferoxyde kochend mittelst Kali fällte. Es wog ausgelaugt und scharf geglühet 24,75 Gran. Diese löste ich über der Spirituslampe in Salzsäure auf, und schied das Kupfer durch Eisen. Der Kupferniederschlag war sehr rein und wog 12 Gran = 15 Gran Oxyd. Für das Eisenoxyd würden demnach 9,75 Gran bleiben, = 2,98 Sauerstoff. Also wären auch in dem eisenblausauren Kupferoxyd gleiche Atome Kupfer und Eisen enthalten.

Eisenblausaures Manganoxyd.

Aufgelöstes schwefelsaures Manganoxyd, welches also nicht sauer reagirte und genauen Versuchen zufolge 8,6 Gran schwarzes Manganperoxyd gab, wurde nach hinzugegebenem Kochsalze mit eisenblausaurem Kaliumoxyd zersetzt. Der Niederschlag trennte sich so schnell, daſs man das Fällungsmittel vollkommen in seiner Gewalt hatte; er wurde durchs Filter abgesondert und mit etwas

Salzwasser nachgespühlt, hierauf im tarirten Platintiegel geglühet, mit Wasser ausgesüfst, dann wiederum gebrannt, in Salzsäure aufgelöst und mit Kali in geringem Ueberschufs warm von neuem präcipitirt, endlich geglühet: er wog 18,50 Gran *).

Um dieses Resultat noch überzeugender zu machen, wiederholte ich den Versuch mit einer Auflösung, welche 28 Gran Manganperoxyd geliefert hatte, und erhielt 50 Gran Carbonet nebst 46,5 Gran der Oxyde, so dafs bei analytischen Versuchen in 100 Gran des mäfsig geglüheten Manganpräcipitats ohne grofsen Fehler 56 Gran Manganperoxyd berechnet werden kann.

Durch Schätzung des Sauerstoffs in den beiden Oxyden finden wir, dafs der des Eisens die Hälfte des dem Mangan zukommenden beträgt, dafs demnach die Constitution dieser Verbindung der des eisenblausauren Bleioxyds u. s. w. gleichkommt.

Jene Thatsache, dafs nämlich Mangan- und Bleioxyd doppelt so viel Blausäure binden, als das Eisenoxyd, stimmt mit ihrer Eigenschaft, neutrale d. h. nicht sauer reagirende Acidate zu bilden, zusammen, woraus sich dann wieder schliefsen läfst, dafs bei Zersetzung saurer Oxydauflösungen durch eisenblausaures Kali, die Säureatome letz-

*) Hierbei mufs ich bemerken, dafs das beim ersten Rothglühen erhaltene (von Salztheilen völlig entblöfste) Carbonet nach 4 Versuchen stets nahe 8 Procent mehr wog, als das nachher dargestellte Oxydgemenge.

terer (2 für das Kaliumoxyd und 1 für das Eisenoxyd) sich theilen, während sie in den neutralen Verbindungen wie 2 zu 1, oder im geraden Verhältnifs übergehen, d. h. dafs das Oxyd die Stelle des Kali vertritt.

Bei der Zerlegung von 100 Gran trocknen eisenblausauren Kali, welche ich bei dieser Gelegenheit nochmahls vornahm, bekam ich 18,48 Eisenoxydul, und bei der des eisenblausauren Natrons, 20,6 Gran *).

*) Es dürfte nicht überflüssig seyn, hier noch anzuführen, dafs mein eisenblausaures Kali nicht alkalisch reagirte; ferner: dafs ich das Ausspühlewasser wieder abrauchte, um das etwa aufgelöste eisenblausaure Manganoxyd zu sammeln. Letzteres kam jedoch kaum in Betracht; auf 8 Unzen konnte ich höchstens 0,50 Gran berechnen.

Versuche und Beobachtungen über den Indig und über zwei vermittelst Schwefelsäure daraus sich bildende Substanzen,

von

Walter Crum *).

In ziemlich reinem Zustande erhält man den Indig nach dem gewöhnlichen Verfahren dadurch, dafs man die gelbe Flüssigkeit, welche in der Färberküpe durch Desoxydation des Indigs mit Kalkwasser entsteht, an der Luft schüttelt, bis die blaue Farbe sich wieder herstellt, worauf dann der Niederschlag in verdünnter Salzsäure digerirt werden mufs, um die Beimischung von Eisen und Kalk auszuziehen. Dieser sogenannte präcipitirte Indig mufs von dem Pulver, welches Bergmann so nennt, und das in dem Nachfolgenden näher beschrieben vorkommt, unterschieden werden. Er enthält gewöhnlich noch etwas Gyps, und wie Thomson bemerkt, ein wenig Harz, das sich durch Alkohol wegnehmen läfst.

*) Aus den Ann. of Philos. 1823. Febr.

Es ist schon lange bekannt, dafs der Indig in der Hitze sublimirt *). Zuerst scheint O'Brien, ein Musterzeichner zu London, davon gesprochen zu haben in einem im J. 1789 erschienenen Buche über Zitzdruck, wo auch ein Verfahren, den sublimirten Indig darzustellen, angegeben wird: man soll nämlich den Indig in einer gewöhnlichen Flasche erhitzen unter Abhaltung der Luft.

Nach Chevreul (Ann. de Chimie. 1808. Avril) soll man 8 Gran gewöhnlichen Indigo gepulvert in einem zugedeckten Tiegel über Kohlenfeuer stellen, worauf die färbende Substanz sich in der Mitte des Tiegels krystallisirt ansetze und nach dem Erkalten mit einer Feder abgenommen werden könne. Auf diesem Wege habe ich keinen sublimirten Indig erhalten können: es befand sich derselbe, zum Theil entfärbt, immer in Form eines feinen Pulvers über dem zurückbleibenden Aschenrückstande, und konnte davon nicht ohne Verunreinigung abgenommen werden.

Auf folgende Weise aber gelang es mir, dies Präparat völlig rein in hinlänglicher Menge für meine Versuche darzustellen. Ich nahm von zwei Platintiegeln die Deckel, welche von etwa drei Zoll Durchmesser, und so gewölbt waren, dafs

*) War schon den Alten bekannt, welche das ächte Indicum coeruleum an dem ausgezeichneten purpurfarbenem Dampfe bei der Erhitzung erkannten; nach Plin. Hist Nat. XXXV. 6. Probatur carbone. Reddit enim (indicum), quod sincerum est, flammam excellentis purpurae; et dum fumat, odorem maris.

Mks.

beim Aufeinanderlegen die concaven Flächen in der Mitte ohngefähr $\frac{3}{8}$ Zoll von einander abstanden. In die Mitte des einen Deckels legte ich in dünner Schicht 10 Gran des präcipitirten Indigs, nicht in Pulver, sondern in Stücken von 1 Gran; und nachdem ich den andern Deckel darauf gestürzt hatte, erhitzte ich den Indig über der Weingeistflamme. In kurzer Zeit begann der Indig zu schmelzen und sich zum Theil zu zersetzen, wobei der purpurfarbne Dampf unter dem bekannten eigenthümlichen Zischen sich entwickelte. So bald dies Zischen beinahe aufgehört hatte, zog ich die Lampe zurück und liefs den Apparat erkalten, worauf sich an der einen Seite des obern Deckels der sublimirte Indig vorfand, zuweilen in einigen langen Nadeln, welche auf den Boden des untern Deckels herabreichten, und von dem verkohlten Rückstande leicht abgelöst werden konnten. Auf solche Weise erhielt ich gewöhnlich 13 bis 20 Proc. des angewandten Indigs, wobei indefs eine kleine Quantität verloren ging. Schwerlich wird man auf irgend andere Weise mehr gewinnen, wie meine Versuche mit verschiedenen Apparaten und in gröfsern Quantitäten gezeigt haben. Wenn ich den Deckel kalt hielt, etwa vermittelst eines feuchten Stücks Zeuch, so setzte sich kein Indig an, indem auch das Innere des Apparats so kalt wurde, dafs der Dampf sich vor dem Aufsteigen zum Deckel wieder verdichtete und auf den Kohlen zurückblieb. Dasselbe geschah, wenn sich statt dieser geschmolzenen Kohle Asche bildete, und reiner gestofsener Indig, so

so wie gemeiner Indig in jeder Form, liefs immer etwas lockere Masse zurück.

Wem es nicht gelingen will, auf diese Weise Indig zu sublimiren, kann sich des von Royer und Dumas in dem Journ. de Pharmacie angegebenen Verfahrens bedienen, wonach man etwa 30 Gran gemeinen Indig grob gepülvert in einem offnen silbernen Schälchen der Weingeistflamme aussetzt, bis sich der sublimirte Indig auf der Oberfläche der Asche abgesetzt hat. Bei Wiederholung dieses Processes erhielt ich aus 10 Theilen gemeinen Indig 1 Theil an sublimirtem, der aber keinesweges rein war; denn bei neuer Sublimation in meinem Apparate verlor derselbe noch fast die Hälfte an Unreinigkeiten.

Bei sorgfältigster Sublimation erhielt ich aus 10 Gr. präcipitirtem Indig

1,88 Gr. sublimirten Indig und
6,44 – Rückstand
8,32

wobei also 1,66 Gr. flüchtige Substanz entwichen.

Dreizehn Gran desselben Indigs, in einem bedeckten kleinen Platintiegel dem strengen Rothglühen eine Viertelstunde lang ausgesetzt, gaben 7,9 Gran aschenartigen Rückstand, also 61 Proc.

Um die bei dieser Zerstörung des Indigs sich entwickelnden Gase zu untersuchen, brachte ich 5,28 Gr. in eine kleine Glasröhre, welche mit einem Quecksilberapparat verbunden war, und erhitzte sie durch eine Weingeistlampe. Es bildete

sich Indigdampf, welcher sich in dem kältern Theile der Röhre verdichtete, aber durch wiederholte Erhitzung ebenfalls zerstört wurde. Auch Wasser hatte sich in der Röhre abgesetzt, und an Gas fanden sich 0,96 Cub. Zoll in dem Recipienten. Beim Abnehmen der Röhre fand sich ein Gewichtsverlust von 0,71 Gr., also 13,5 Pc. des angewandten Indigs. Das entwickelte Wasser hatte einen unangenehm brenzlichen Ammoniakgeruch. Bei der Analyse des Gases (wobei die im Apparat befindliche gemeine Luft und der Gasrückstand in der Röhre in Rechnung gebracht wurde) fand sich dessen Zusammensetzung auf 100 Theile Indig:

Kohlensäure - - - - - -	2,8
Kohlenwasserstoff u. Kohlenoxydgas	0,8
Stickgas - - - - - - -	1,9
Ammoniumhaltiges Wasser - -	8,0
	13,5.

Sublimirter Indig.

Der Indig sublimirt in langen platten Nadeln, welche sich leicht in vierseitige Prismen zerspalten lassen.

In gewisser Richtung betrachtet zeigen die Krystalle eine sehr glänzende und lebhafte Kupferfarbe; in Haufen zusammenliegend haben sie eine starke kastanienbraune Farbe, etwa so, wie eine Mischung von etwas Gelb mit lebhaft dunkelrothen Purpur hervorbringen würde.

Aufser diesen Nadeln bildet der sublimirte Indig auch breite, sehr dünne Plättchen, welche

zuweilen röhrenförmig verflochten sind. Sie erscheinen ganz undurchsichtig beim gewöhnlichen Anblick. Unter dem Microscop aber ist ihr Aussehen sehr überraschend: von der Seite sind sie nämlich ebenfalls undurchsichtig und kupferfarbig, wie die Nadeln, aber senkrecht gegen das Licht gehalten werden sie durchsichtig und nehmen eine schöne blaue Farbe an, ganz wie die verdünnte Indigauflösung in Schwefelsäure. Die Intensität der. Farbe nimmt zu mit der Dicke der Plättchen, vom Bläulichweifsen bis zum beinahe Schwarzen. Die bronzene Farbe, welche diese Krystalle bei ihrer Zusammenhäufung zeigen, entsteht durch die Mischung der Kupferfarbe mit jenem Blau.

Der Dampf des Indigs ist durchsichtig und hat eine sehr schöne röthlich violette Farbe, fast wie der Iodindampf, welchem jedoch die rothe Beimischung fehlt. Die Sublimation tritt bei etwa 550° F. ein; denn sie erfordert mehr Hitze als das Schmelzen des Wifsmuths, und weniger als das Schmelzen des Bleies. Bei der Erhitzung des Indigs auf einer rauhen Bleiplatte sah ich Indigkrystalle schmelzen, während aus andern der Dampf aufstieg und eine Zersetzung eintrat: hiernach stehen die Puncte der Schmelzung, der Verflüchtigung und der Zersetzung beim Indig auf eine merkwürdige Weise sehr nahe neben einander.

Das specifische Gewicht des geschmolzenen Indigs ist 1,35.

Die sublimirten Krystalle geben bei Erhitzung in offenen Gefäfsen keinen Rückstand. In ver-

schlossenen Gefäſsen ist ihr Dampf anfangs röthlich violett, wie an freier Luft, aber bei Zunahme der Hitze geht die Farbe ins Scharlachrothe über, welches von der gänzlichen Zersetzung dunkel wird und sich dann wieder in Orange verwandelt; hierbei setzt sich Kohle ab.

Einwirkung der Oele. Unter den ätherischen Oelen löst das Terpenthinöl im Sieden so viel sublimirten Indig auf, daſs dieses ganz die schöne violette Farbe des Indigs erhält, allein bei geringer Vermeidung der Temperatur schlägt sich sämmtlicher Indig daraus wieder nieder. Die fixen Oele und fettigen Substanzen, welche zu höhern Temperaturen erhitzt werden können, wirken stärker auf den Indig; niemals jedoch vor dem Siedepuncte des Wassers. Bei höherer Erhitzung lösen sie allmählig den Indig auf, und nehmen eine viel tiefere violette Farbe an, als die Auflösung in Terpenthinöl. Wenn man jetzt die fettigen Auflösungen erkalten läſst, so schlägt der Indig sich daraus blau nieder; wird aber die Erhitzung fortgesetzt, so löst sich immer mehr Indig auf, allein die Farbe der Auflösung ändert sich: sie fällt allmählig ins Scharlachrothe, und eine Zerstörung fängt an. Jetzt wird die Auflösung beim Erkalten grün. Noch höher erhitzt, nimmt die Auflösung ein dunkles Scharlachroth an, geht dann in Orange über, und zuletzt, bei gänzlicher Zersetzung des Indigs in den Fettigkeiten, tritt eine gelbe Farbe ein, welche auch nach dem Erkalten unverändert bleibt.

Bestandtheile des Indigs.

Der zur Analyse des Indigs vermittelst Kupferoxyd dienende Apparat bestand blos aus einer Röhre von grünem Glase, 7 Zoll lang und ⅜ Zoll weit, an einem Ende verschlossen, und verbunden mit einem Quecksilbertroge vermittelst einer Röhre, welche durch Kautschuk befestigt war.

Nachdem ich den mit Kupferoxyd vermengten Indig in die Glasröhre gebracht hatte, so wurde noch etwas Kupferoxyd und darauf etwas reine Kupferfeile nachgeschüttet. Der noch übrige Raum, etwa 2 Zoll lang, wurde zuletzt mit einer an beiden Enden verschlossenen Röhre, die in den Raum paſste, ausgefüllt. Diese hielt die Materialien an ihrer Stelle fest, und verminderte die Menge der atmosphärischen Luft in dem Apparate. Unter die Röhre wurden nun drei Spirituslampen gebracht, deren zwei das metallische Kupfer und das reine Oxyd zum Rothglühen brachten, während die dritte nach und nach den übrigen Theil der Röhre mit dem Indig erhitzte.

Ich hatte vorher die gewöhnliche Vorsicht gebraucht, das Kupferoxyd unmittelbar vor der Anwendung zum Rothglühen zu erhitzen; doch fand ich bald, daſs, bevor dasselbe mit dem Indigo zerrieben und in die Röhre gebracht werden konnte, schon aus der Luft davon Wasser angezogen worden war, dessen Menge nach dem hygrometrischen Zustande der Luft, so wie nach der Länge der Zeit sich verschieden verhielt. Um allen hierdurch veranlaſsten Irrthum zu vermeiden, lieſs ich das Kupferoxyd ganz frei an der Luft sich

mit Feuchtigkeit sättigen, und vor jeder damit zu veranstaltenden Analyse, wenigstens bei Veränderungen der Atmosphäre, glühete ich davon 150 Gr. in einem Platintiegel, und wog den Verlust des Tiegels ab, ohne den Deckel wegzunehmen, wonach von mir der Wassergehalt des anzuwendenden Oxyds in Rechnung gebracht werden konnte *).

Auf diese Weise habe ich mehrere Analysen des Indigs veranstaltet, welche in den Resultaten wenig von einander abweichend ausfielen. Ich theile folgende Analyse mit, als ziemlich das Mittel haltend:

Ein Gran sublimirter Indig wurde mit 90 Gr. Kupferoxyd zusammengerieben in die Röhre eingetragen, darauf noch 25 Gr. Oxyd und zuletzt 30 Gr. Kupferfeile nachgeschüttet. In diesen Substanzen befanden sich 0,11 Feuchtigkeit.

Nach der Operation hatte die Röhre an Gewicht 3,17 Gr. verloren, worunter 1 Gr. Indigo und 0,11 Gr. Feuchtigkeit des Kupfers. Von dem

---

*) Auch Berzelius macht auf die fast augenblickliche Anziehung der Feuchtigkeit durch das Kupferoxyd und auf den dadurch möglichen Irrthum aufmerksam, und Th. de Saussure sagt, daſs wegen dieses Umstandes die mit Kupferoxyd veranstalteten Analysen meist zu viel Hydrogen angeben. Ich habe gefunden, daſs 100 Gr. frisch bereitetes Kupferoxyd in sehr feuchtem Wetter mehr als 0,5 Gr. Wasser anziehen; nach mehrmaligem Gebrauch aber zieht es nicht so viel mehr an.

Kupferoxyd waren also 2,06 Gr. Oxygen abgegeben. In dem Recipienten befanden sich 6,46 Cubikzoll Gas bei mittlerm Druck und gewöhnlicher Temperatur der Atmosphäre. Hiervon wurden 5,82 C. Z. durch Kali absorbirt, und 0,64 C. Z. blieben als Rückstand.

Der Rückstand war die atmospärische Luft des Apparats nebst dem Stickstoffgehalte des Indigs. Da ich den leeren Raum der Röhre mit einem Glasstück möglichst ausgefüllt hatte und die Ableitungsröhre sehr eng war, so konnte in dem Apparat nur wenig Raum für die Luft übrig bleiben; da aber das Kupferoxyd eine lockere Substanz ist, welche nicht fest gedrückt werden konnte, so mufs für den Luftgehalt desselben, so wie zwischen der Kupferfeile, schon mehr angenommen werden. Das Austreiben der Luft durch Erhitzung gelingt nur unvollkommen. Einfacher ist die Methode, durch Vergleichung mit der Analyse einer vegetabilischen Substanz, welche keinen Stickstoff enthält, wie des Zuckers, in einem gleichen Apparate und mit gleichen Materialien den Luftgehalt zu finden, indem bei einer solchen Analyse nur Kohlensäure in den Recipienten zugleich mit der atmosphärischen Luft des Apparats übergeht. Wenn die Kohlensäure durch Kali absorbirt worden, so bleibt nichts weiter zurück, als atmosphärische Luft, welche an Menge dem Luftgehalte des Apparats beim Indigexperimente gleich ist; der Unterschied dieser Menge und des ganzen Gasrückstandes giebt also das aus dem Indig entwickelte Stickgas an.

Ich fand auf diese Weise, dafs der von mir angewandte Apparat 0,26 Cubikzoll gemeine Luft enthielt, welche Menge, abgezogen von dem sämmtlichen Rückstande nach der Absorbtion durch Kali, 0,38 C. Z. oder 0,1126 Gr. Stickgas, als den Gehalt eines Grans Indig übrig liefs. Diese Methode, so wie die der Bestimmung des Wassergehalts im Kupferoxyde, habe ich dem Dr. Ure mitgetheilt, als ich ihm zugleich einen Hydrogengehalt im Indig anzeigte.

Die 5,82 Cubikz. Kohlensäure zusammengenommen mit 0,08 C. Z. im Apparate als zurückgeblieben gefundener Kohlensäure, geben 5,9, und nach Abrechnung des Wasserdunstes

$$5{,}9 \times \frac{29{,}1 - 0{,}676}{2{,}91} = 5{,}762$$ Cub. Z. trocknes kohlensaures Gas, worin 0,7322 Gr. Kohlenstoff und 1,952 Oxygen. Nun aber hatte das Kupferoxyd 2,06 Gr. Oxygen abgegeben, was 0,108 Gr. mehr beträgt, als zum Verbrennen jenes Kohlenstoffs nöthig ist. Diese Menge zeigt 0,0135 Gr. überschüssiges Hydrogen an *). Das Uebrige ist

*) Die Resultate aus zwei sorgfältigen, zu verschiedenen Zeiten mit Hutzucker auf dieselbe Weise, wie mit dem Indig, angestellten Analysen überzeugten mich von der Genauigkeit dieses Theils des Experiments. Obgleich die Kohlenstoffmengen bei diesen beiden Analysen nicht vollkommen übereinstimmten, so war doch der Gewichtsverlust des Kupferoxyds, nach Abzug des Wassergehalts, genau gleich dem Oxygengehalt der Kohlensäure, nach der obigen Berechnungsart. Das eine Mal erhielt ich 41,55 Proc. Kohlenstoff, das andere

Hydrogen und Oxygen im Verhältnifs des Wassers.

Hiernach ist der sublimirte Indig zusammengesetzt aus

Kohlenstoff	- -	73,22
Stickstoff	- -	11,26
Oxygen	- -	12,60
Hydrogen	- -	2,92
		100,00.

Diese Zahlen geben nahe folgende stöchiometrische Verhältnisse:

Kohlenstoff	16 At.	=	12,00	- -	73,84
Stickstoff	1 -	=	1,75	- -	10,77
Oxygen	2 -	=	2,00	- -	12,31
Hydrogen	4 -	=	0,50	- -	3,08
			16,25.		100.

Das nach Beendigung des Experiments im Apparate zurückgebliebene Gas fand ich durch Erhitzung derselben Röhre mit einer gleichen Menge Kupferoxyd ohne Indigo, indem ich die in den Recipienten übergetriebene Luftmenge genau ab-

---

Mal 42,14. Der Durchschnitt aus diesen beiden Analysen giebt für die Zusammensetzung des Zuckers

Kohlenstoff	- - -	41,8	
Oxygen	- - -	51,7	Wasser
Hydrogen	- - -	6,5	
		100.	

Nicht überflüssig ists zu bemerken, dafs in beiden Fällen der Zucker bei 212° F. im Vacuo getrocknet worden.

maaſs, und dann von der sämmtlichen Luft abzog, wie ich sie beim Zuckerexperimente erhielt. Die Temperatur des gemessenen Gases war 58° F., der Barometerstand 29,1''.

Mit wohlgetrocknetem präcipitirtem Indig habe ich ebenfalls Versuche angestellt, welche mir, nach Abrechnung eines kleinen Gehalts an schwefelsaurem Kalk, fast genau dasselbe Verhältniſs der Bestandtheile, wie der sublimirte Indig, gaben. Auch finde ich, daſs beide Substanzen ganz gleich auf andere Körper wirken. Ihr verschiedenes Verhalten zur Wärme hängt offenbar von dem verschiedenen mechanischen Zusammenhange ihrer Theile ab.

Für den sublimirten Indig hat Brugnatelli den Namen „Indigogen" vorgeschlagen, weil diese Substanz mit dem Satzmehle der Pflanze den Indig bildet. Aber eine solche Nomenclatur ist nicht zulässig in der Chemie. Nach jenem Grundsatze müſste man das Kali auch Pottassogen nennen, weil es mit gewissen andern Substanzen die gemeine Pottasche darstellt. Derselbe Chemiker betrachtet diese Substanz als ein Metall, weil sie sich mit dem Quecksilber amalgamiren soll. Döbereiner hat diesen Versuch wiederholt, und nicht allein das Amalgam dargestellt, sondern auch, was noch mehr ist, durch Eintauchen dieses Amalgams in salpetersaure Silberauflösung artischockenförmig zusammengehäufte Krystalle erhalten, welche sich wie eine Legirung von Indig mit Silber verhielten. Diesen Angaben zufolge habe ich verschiedene Versuche angestellt,

den Indig mit Quecksilber zu amalgamiren, sowohl nach Döbereiners Vorschrift, als auf andere Weise; allein vergebens. Ich konnte in keinem Falle auch nur die geringste Veränderung in der Liquidität des Quecksilbers bemerken.

Wirkung der Schwefelsäure auf den Indig.

In concentrirter Schwefelsäure digerirt erleidet bekanntlich der Indig eine bedeutende Veränderung: er wird in eine besondere blaue Substanz verwandelt, welche ganz verschieden vom Indig ist, und womit man das sogenannte sächsische Neublau (*Saxon blue*) bereitet.

Diese eigenthümliche Substanz ist bis jetzt von den Chemikern so wenig beachtet worden, daſs noch keiner sie durch eine besondere Benennung unterschieden hat. Ich will dafür den Namen *Cerulin* vorschlagen, nach der Farbe ihrer Auflösung.

Die Mischung dieser blauen Substanz mit Schwefelsäure ist halbflüssig und erfordert zur Auflösung eine beträchtliche Menge Wasser. Wird dieser Auflösung nach dem Filtriren Kali zugesetzt, so bildet sich ein tiefblauer Niederschlag. Bei sorgfältiger Anstellung dieses Experiments war ich indeſs durch den Umstand überrascht, daſs der Niederschlag eben so vollständig vor dem Viertel der Sättigung der Säure erfolgte, als wenn die Auflösung gänzlich neutralisirt war. Eine andere Auflösung versetzte ich mit einem durch Schwefelsäure vorher gesättigten Kali, und erhielt eben einen solchen Niederschlag, als mit

Kali allein *). Ich brachte den Niederschlag aufs Filter und wusch ihn mit Wasser, um zu sehen, ob hier die reine blaufärbende Substanz abgesondert worden. Anfänglich wurde der Niederschlag nicht verändert; bei der Wiederholung aber verminderte sich derselbe merklich, und nach dem dritten Waschen war er fast gänzlich verschwunden.

Um die Ursache dieser vermehrten Auflöslichkeit zu entdecken, bereitete ich eine gesättigte Auflösung von schwefelsaurem Kali in Wasser, setzte zu derselben ein wenig von dem auf dem Filter gesammelten schwammigen blauen Niederschlage, und schüttelte die Mischung stark. Es blieb die Auflösung ganz farblos. Ein gleiches war der Fall, wenn ich salzsaures, essigsaures oder ein anderes Kalisalz anwandte. Auch in Alkohol und Aether löste sich der blaue Niederschlag nicht auf. In reines Wasser geworfen aber

*) Daſs die schwefelsaure Indigauflösung durch neutrale Salze gefället wird, ist übrigens keine neue Beobachtung. Berthollet in seiner Färbekunst. II. 50. sagt ausdrücklich, daſs sowohl die mit Kohlensäure gesättigten fixen Alkalien, als auch Alkohol und gesättigte Auflösungen von Alaun, Glaubersalz und andern schwefelsauren Salzen den Indig aus der Auflösung niederschlagen. Aus meinen Versuchen schlieſse ich, daſs hier nicht von der Schwefelsäure die Fällung abhängt, indem sie durch mehrere schwefelsaure Salze nicht bewirkt wird; so wie denn auch, meinen Beobachtungen zufolge, durch Alkohol für sich allein kein Niederschlag entsteht.

wurde sie sogleich aufgelöst und bildete damit dieselbe tiefblaue Auflösung, wie sie vorhin beim dritten Waschen des Niederschlags durch das Filter ging.

Um nun diese Substanz auszusüfsen, ohne sie zugleich aufzulösen, hielt ich es blofs für nothwendig, das Wasser mit einem Kalisalze zu versetzen. Am besten fand ich für diesen Zweck das essigsaure Kali, welches vor dem salzsauren und schwefelsauren Kali den Vorzug hat, dafs es durch Alkohol nicht aus einer solchen schwachen Auflösung gefället wird. Dasselbe läfst sich daher am Ende durch Alkohol wieder wegwaschen.

Ich wusch nun eine gewisse Menge des Niederschlags so oft mit verdünnter essigsaurer Kaliauflösung, brachte die Flüssigkeit immer wieder aufs Filter, und schüttelte den Rückstand wiederholt mit der Flüssigkeit in eine Flasche, dafs zuletzt gewifs kaum $\frac{1}{1000}$ eines Grans an auflöslicher Substanz darin zurückgeblieben seyn konnte. Die zurückgebliebene salzhaltige Flüssigkeit suchte ich dann eben so sorgfältig mit Alkohol wieder wegzuwaschen, wobei es mir aber nicht möglich war, alle Spur des essigsauren Kalis zu entfernen, obgleich ich zuletzt verdünnten Alkohl anwandte. Der kleine Salzrückstand konnte jedoch auf die nachfolgenden Versuche keinen wesentlichen Einflufs haben.

Eine bestimmte Menge dieser präparirten Substanz gab beim Verbrennen in einem offenen Platintiegel eine etwas röthlich gefärbte Asche, welche sich fast gänzlich in Wasser auflöste. Der

Rückstand hatte eine tiefrothe, oder vielmehr braune Farbe und bestand vorzüglich aus Eisenoxyd. Die Auflösung der Asche war durchaus nicht alkalinisch; sie gab mit salzsaurem Baryt einen dichten weiſsen Niederschlag, so wie auch mit kleeſaurem Ammonium, und bildete mit schwefelsaurer Thonerde nach einigen Stunden groſse Krystalle von Alaun. Die Auflösung enthielt also schwefelsaures Kali.

Um völlig überzeugt zu seyn, daſs der Niederschlag hinreichend gewaschen und von allem Auflöslichen, also auch von freiem schwefelsaurem Kali befreiet worden, so daſs wirklich diese Substanz chemisch mit dem Cerulin verbunden gewesen seyn muſste, vermischte ich eine beträchtliche Menge Salzsäure mit der frischen Auflösung des Indigs in Schwefelsäure, und bewirkte den Niederschlag vermittelst salzsauren Kali. Nachdem ich nun den Niederschlag, wie zuvor, mit der essigsauren Kalilösung und darauf mit Alkohol behandelt, und dann verbrannt hatte, so erhielt ich aus der Auflösung der Asche mit salzsaurem Baryt deutliche Anzeichen auf Schwefelsäure, während mit salpetersaurem Silber zwar kein Niederschlag entstand, aber doch nach einiger Zeit sich kleine glänzende Krystalle absetzten, welche sich als schwefelsaures Silber verhielten.

Aus diesen Umständen (zusammengehalten mit den nachfolgenden Prüfungen) schloſs ich, daſs der Niederschlag eine Verbindung von Cerulin mit schwefelsaurem Kali seyn müsse. Dies Salz macht mehr als den vierten Theil desselben

aus. Ich nenne diese Verbindung ein *Ceruleo - sulfat* des Kali.

Die Natronsalze geben mit der schwefelsauren Auflösung des Cerulins ebenfalls Niederschläge, welche nicht weniger unauflöslich sind in Kali- und Natronauflösungen, aber auflöslich bis zu gewissem Grade in reinem Wasser. Diese Ceruleo - Sulfate lösen sich beim Erhitzen ebenfalls in Auflösungen ihrer Salze auf, und schlagen sich beim Erkalten in schwärzlichen Körnern gröfstentheils wieder nieder, während ein Theil aufgelöst zurückbleibt. Die Verbindung mit Natron ist offenbar auflöslicher, als die mit Kali. Die essigsaure Kaliauflösung nimmt bei gleicher Stärke durch Waschen der Natronverbindung etwas mehr Farbe an, als durch die Kaliverbindung. Letztere ist in einer Auflösung, welche 1 Proc. essigsaures Kali enthält, völlig unauflöslich, und nach zwei- oder dreimaligem Auswaschen selbst in einer halbprocentigen Auflösung. Ich habe gewöhnlich eine Auflösung von 2 Theilen essigsaurem Natron in 100 Wasser angewandt, wenn bei dem Waschen das Präcipitat sich nicht vermindern sollte.

Auch die Ammoniumsalze geben Niederschläge mit der schwefelsauren Cerulinauflösung, wenn diese nicht sehr verdünnt ist. Die Niederschläge lösen sich leicht in heifsen Auflösungen von Ammoniaksalzen auf, und schlagen sich im Erkalten wieder nieder, wobei die ganze Masse gerinnt. Nach der Menge des darin bei möglichem Auswaschen noch zurückbleibenden Salzes halte ich diese Substanz für eine Verbindung von Cerulin

mit schwefelsaurem Ammonium. Sie ist jedoch weit auflöslicher, als die übrigens ähnlichen schwefelsauren Verbindungen des Kali und Natrons mit dem Cerulin, und kann daher nicht so leicht wie diese ausgesüſst werden. Durch Kali und Natron und deren Salze wird sie zersetzt. Sie löst sich in kochendem reinem Wasser reichlich auf, erfordert aber von kaltem Wasser 40 bis 50 Theile.

Eine ähnliche Verbindung entsteht mit Baryt durch Zersetzung der kalihaltigen Verbindung vermittelst salzsauren Baryt. Diese ist sehr wenig auflöslich, und bildet einen reichlichen blauen Niederschlag.

Ohne Zweifel lassen sich auch mit andern Basen, deren schwefelsaure Salze in Wasser schwierig auflöslich sind, ähnliche Verbindungen darstellen: ich habe danach aber nicht weiter geforscht.

Die Magnesiasalze bringen keine Fällung in der Cerulinauflösung hervor: es läſst sich sämmtliche Schwefelsäure mit Magnesia sättigen, ohne daſs ein Niederschlag entsteht.

Das kalihaltige schwefelsaure Cerulin.

Diese Substanz ist im feuchten Zustande so tief dunkelblau, daſs sie beinahe schwarz erscheint. Getrocknet nimmt sie einen lebhaften kupferrothen Schein an, ist aber beim Durchsehen blau. Sie zieht aus der Luft sehr schnell Wasser an: in zwei Stunden nimmt sie dadurch um $\frac{1}{10}$ ihres Gewichts zu.

In heifsem Wasser ist sie sehr auflöslich. Von kaltem Wasser erfordert sie 140 Theile und giebt damit eine so tief gefärbte Auflösung, dafs diese beim Zusatz von zwanzigfachem Wasser in einem Glase von einem Zoll Breite kaum durchsichtig erscheint. Wasser in einem Weinglase mit $\frac{1}{100000}$ dieser Substanz versetzt, ist deutlich gefärbt.

Die gesättigte Auflösung wird durch Brunnenwasser und durch jede andere Flüssigkeit, die ich nur versuchte, gefället, aufser durch destillirtes Wasser, so dafs also die blofse Anwesenheit irgend eines fremden Stoffs im Wasser schon die Auflöslichkeit beträchtlich vermindert.

Wenn die Auflösung mit 20 Theilen reinem Wasser verdünnt ist, so wird sie auch noch durch Auflösungen der Kali- und Natronsalze, so wie durch Kalk-, Baryt-, Strontian-, Blei- und Quecksilberauflösungen gefället, und ein Zusatz von Schwefelsäure oder Salzsäure löst die Niederschläge nicht wieder auf. Aber Ammonium und dessen Salze bringen in dieser verdünnten Auflösung keinen Niederschlag mehr hervor. Auch wird sie durch keines der Magnesia-, Zink- oder Kupfersalze, so wie auch durch die Auflösungen von Alaun, schwefelsaurem Mangan, salzsaurem Zinnoxyd, schwefelsaurem Eisenoxydul und Oxyd, und von salpetersaurem Silber nicht zersetzt. Durch keine Säure wird sie gefället, eben so wenig durch Gallustinctur oder reine Gallerte. Auch mit Alkohol und Aether, worin das trockne Ceruleo-Sulfat übrigens ganz unauflöslich ist, läfst

sich die verdünnte Auflösung nicht niederschlagen. In concentrirter Schwefelsäure löst es sich leicht auf, nicht aber in concentrirter Salzsäure.

Wenn salzsaures Zinn der Auflösung zugesetzt wird, so verwandelt sich deren blaue Farbe sogleich in Gelb. Dieses in Wasser wenig auflösliche gelbe Product wird wieder blau durch Zusatz irgend einer Substanz, z. B. eines Kupfersalzes, wodurch Oxygen mitgetheilt werden kann.

In der Hitze schmilzt die blaue Substanz nicht; sie giebt dabei keinen purpurfarbnen Dampf, und wird überhaupt durch die Salzverbindung so sehr vor der Zerstörung geschützt, dafs schon eine starke und anhaltende Hitze nöthig ist, sie in Asche zu verwandeln.

Wenn man leuchtende Gegenstände, als die Sonne oder den Mond, oder ein Kerzenlicht durch die blaue Auflösung hindurch betrachtet, so erscheinen sie lebhaft scharlachroth, mehr oder weniger tief nach der Stärke der Auflösung, und es ist merkwürdig, dafs schon ein einziger Tropfen von salpetersaurem oder schwefelsaurem Kupfer jener Auflösung zugesetzt, dieselben Gegenstände blau durchscheinen läfst, obgleich man in der Flüssigkeit nicht die geringste Veränderung bemerkt. Zink bringt dieselbe Wirkung hervor, doch schwächer. Jede Säure stellt die Eigenschaft, leuchtende Gegenstände roth durchscheinen zu lassen, wieder her, wenn auch eine so grofse Menge Kupfersalz zugesetzt worden, dafs die Flüssigkeit in Grün übergegangen ist.

Sir Hy. Davy hat in seiner Abhandlung über adstringirende Pflanzenstoffe (Philos. Transact. 1803.) angezeigt, daſs eine vegetabilische Substanz gewisse neutrale Salze zu fällen vermag, auch wenn sie selbst im Wasser leicht auflöslich sind. Kohlensaures Kali, Natron und Ammonium, und die Zinn- und Eisenchloride gehören zu den Substanzen, welche sich unzersetzt mit Gerbstoff verbunden in Gallustinctur niederschlagen. Das Cerulin scheint sich auf gleiche Weise zu verhalten, wenigstens mit den schwefelsauren Salzen. Keine Substanz ist aber, so viel ich weiſs, bis jetzt bekannt, welche, wie ich hier gefunden, sich in reinem Wasser auflöst, während sie in neutralen Salzauflösungen unauflöslich ist und dadurch nicht verändert wird. Indeſs scheint man schon im gemeinen Leben von diesem sonderbaren Umstande eine Art Kenntniſs zu haben. Es pflegen nämlich diejenigen, welche gefärbte, besonders dunkelfarbige Kleider von nicht sehr dauerhaften Farben, zu waschen haben, diese Zeuche immer erst in eine Auflösung von Kochsalz oder wenigstens in hartes Wasser zu tauchen, ehe sie dieselben trocknen. Das Salz, sagen sie, macht die Farbe fest und hindert sie ins Weiſse sich zu ziehen, was immer geschieht, wenn man sie an einem kühlen Orte, ohne solches Eintauchen, trocknen läſst.

Ueber die bei Bildung des Cerulins sich darbietenden Phänomene.

Was bei der Einwirkung der Schwefelsäure auf den Indig vorgeht, ist schon von mehrern Chemikern im Allgemeinen beschrieben worden. Bergmann (Opusc. T. V. p. 7. Edit. 1788) machte im J. 1776 die Beobachtung, daſs, wenn gepülverter Indig auf concentrirte Schwefelsäure gestreuet wird, sich grünliche Flocken bilden, welche bei Zusatz eines Tropfen Wassers blau werden, und fügt hinzu, daſs dieselbe Wirkung auch ohne Wasser erfolge, wenn gleich langsam. Hausmann zu Colmar bemerkt in dem Journ. de Phys. 1788. März, daſs die Säure in Berührung mit dem Indig anfangs grünlichgelb werde, dann dunkelgrün und zuletzt blau, und fügt hinzu, daſs das Aufbrausen und die Entwicklung von schwefligsauren Dämpfen, welche man immer bei Bereitung der blauen Auflösung bemerke, deutlich eine Wirkung der Säure auf die Theilchen des Indigs anzeige, und also diese Zusammensetzung nicht als eine bloſse Auflösung unveränderten Indigs angesehen werden dürfe. Berthollet in seinem vortrefflichen Werke über Färberei betrachtet die hier eintretende Veränderung als eine Art Verbrennung, wobei die Schwefelsäure an den Indig Oxygen abgebe, und dadurch in schweflige Säure sich verwandle. Dr. Bankroft sagt in seinem später erschienenen Werke On permanent Colours S. 104 u. 132, daſs die Indigauflösung eine Verbindung von oxydirtem Indig mit Schwefelsäure sey, und nennt sie daher Schwefelsauren Indig.

Ich will jetzt meine Beobachtungen über die Vorgänge bei dieser Operation mittheilen.

Der Indig in Schwefelsäure geschüttet löst sich auf, während die Säure eine gelbe Farbe annimmt. Wird diese Auflösung in Wasser getröpfelt, so färbt sich dieses sogleich blau. Die hierdurch erhaltene Substanz ist aber verschieden von derjenigen, welche sich nach einiger Zeit ohne Mitwirkung des Wassers bildet: es schlägt sich nämlich ganz unveränderter Indig nieder und die Säure entfärbt sich. Auch wenn die gelbe Auflösung an freier Luft in einem Uhrglase eine kurze Zeit lang hingestellt wird, erscheint ebenfalls die blaue Farbe, und der Indig fällt nieder. Diese Wirkung wird nicht durch die Luft, sondern durch Absorption der Feuchtigkeit hervorgebracht.

Es entwickelt sich eine beträchtliche Wärme bei der Berührung der beiden Substanzen; ohne Zweifel dadurch, dafs die Schwefelsäure des Wassergehalts im Indig sich bemächtigt, welcher 14,2 Proc. beträgt.

Läfst man die grüne Auflösung ohne Verdünnung stehen, so wird sie blau in wenigen Stunden, und zwar auch ohne Mitwirkung der Luft, wie ich dies durch ein Experiment in einer kleinen Phiole fand, deren Mündung ich sogleich verschlofs, nachdem die Schwefelsäure mit dem Indig eingeschüttet worden. Wegen der tief dunkeln Farbe der Auflösung kann die Farbenänderung blofs an der Flüssigkeit in dem engen langgezogenen Halse während des Schüttelns beobachtet werden.

Alle Chemiker, welche diesen Procefs beschrieben haben, erwähnen der Bildung von schwefliger Säure während des Auflösens des Indigs, und indem sie diese der Einwirkung des Indigs auf die Säure zuschrieben, folgerten sie natürlich daraus eine Oxydation des Indigs auf Kosten der Schwefelsäure. Diese Chemiker haben blofs gewöhnlichen Indig angewandt, wie er im Handel vorkommt; ein solcher enthält aber um mehr als zur Hälfte seines Gewichts Unreinigkeiten, welche gröfstentheils aus vegetabilischer Substanz bestehen, und nach meinen Versuchen sind es blofs diese Unreinigkeiten, welche die Säure zersetzen; denn bei Auflösung des sublimirten Indigs kann man keine Spur von schwefliger Säure bemerken, auch wenn dabei die Hitze des siedenden Wassers stundenlang mitwirkt. Eben so wenig bildet sich dabei Unterschwefelsäure; denn diese müfste bei der Hitze oder auch schon bei Anwesenheit der concentrirten Schwefelsäure sich zersetzen, und dabei schwefligsaures Gas sich entwickeln.

In weniger als 24 Stunden verwandelt sich der Indig bei einiger Erwärmung gänzlich in Cerulin, und dieses mit Wasser vermischt geht durchs Filter ohne allen Rückstand.

Zusammensetzung des Cerulins.

Da sich während der Bildung des Cerulins weder schweflige Säure bildet, noch Luft absorbirt wird, so kann hier keine Oxydation, weder des Kohlenstoffs noch des Hydrogens im Indig

statt finden. Da sich ferner keine Kohle absetzt, und kein Gas entwickelt während des Processes, so müssen hier auch Kohlenstoff und Stickstoff in demselben Verhältnisse, wie im Indig, anwesend seyn. Dafs die Schwefelsäure hier keine Verbindung eingeht, läfst sich daraus abnehmen, dafs schwefelsaure Salze eine Fällung bewirken. Es scheint also blofs der Wassergehalt eine Veränderung hervorzubringen. Um nun zu finden, ob in diesem Falle dem Indig Wasser entzogen oder mit demselben verbunden wird, war es blofs nöthig, eine bestimmte Menge Indig in Cerulin zu verwandeln, und das Product zu wägen, wie Saussure mit dem Stärkezucker verfuhr. Indefs setzten sich den scharfen Bestimmungen bei diesem Experimente Schwierigkeiten entgegen; vorzüglich war die grofse Menge der zur Auflösung nöthigen Schwefelsäure und die Auflöslichkeit des Products im Wasser hinderlich. Ich mufste mich daher mit der Analyse des kalihaltigen schwefelsauren Cerulins vermittelst Kupferoxyd begnügen, nachdem ich den Gehalt desselben an salinischer Substanz durch Einäscherung so genau als möglich bestimmt habe. Da dies alles aber nicht mit völliger Genauigkeit geschehen konnte, indem sich eine kleine Menge der Säure mit der vegetabilischen Substanz zerstreut, so sind meine Versuche nicht so gleichförmig ausgefallen, als die Analysen des Indigs, besonders hinsichtlich des Hydrogengehalts. Dagegen liefs sich der Kohlenstoffgehalt mit mehr Genauigkeit finden, und das Fehlende, nach Zusammenrechnung

des Kohlenstoffs mit dem Stickstoff und freien Hydrogen, musste dann Wasser seyn.

Ich trocknete nun zuerst eine bestimmte Menge der blauen Substanz bei einer Wärme von 212° F. im Vacuo, und nachdem von neuem ihr Gewicht so geschwind als möglich bestimmt worden, setzte ich sie während einer Nacht der Luft aus, und bemerkte genau die Zunahme des Gewichts durch Feuchtigkeit. Ein Theil der Substanz wurde eingeäschert. Ein anderer Theil wurde mit Kupferoxyd zersetzt, und die entwickelte Kohlensäure über Quecksilber gesammelt. Auf diese Weise fand ich, dafs 1 Gran reines Cerulin 4,5 Cub. Zoll trockne Kohlensäure geben, worin an Gewicht 0,5718 Gr. Kohlenstoff, wenn man die Kohlenstoffmenge in 1 C. Z. Gas zu 0,12708 Gr. rechnet. Das Cerulin besteht hiernach aus

Kohlenstoff	- - -	57,18
Stickstoff	- - -	8,79
Oxygen	- - -	29,32
Hydrogen	- - -	4,71
		100.

Oder in stöchiometrischen Verhältnissen:

Kohlenstoff	16 At. =	12,00	- -	57,83
Stickstoff	1 - =	1,75	- -	8,43
Oxygen	6 - =	6,00	- -	28,92
Hydrogen	8 - =	1,00	- -	4,82
		20,75.		100.

Wonach das Cerulin in dem Verhältnisse von Indigo + 4 At. Wasser zusammengesetzt ist.

Die Menge des Stickstoffs fand ich auf dieselbe Weise, wie oben bei Analyse des Indigs; da aber alle meine Versuche, das freie Hydrogen auf geradem Wege zu bestimmen, fehl schlugen, so zog ich es vor, jene Zahlen aus der Berechnung der Indiganalyse, nach Abrechnung der Kohle abzuleiten.

Die Hitze der Spirituslampe ist zur Zersetzung der vegetabilischen Substanzen, welche keine Salze enthalten, hinreichend; aber für das Cerulin ist es nöthig, das völlige Rothglühen eines Kohlenfeuers anzuwenden, wenn dasselbe mit dem Kupferoxyde gänzlich verbrennen soll.

Hier zeigt sich nicht die geringste Spur von Verbindung der Schwefelsäure mit dem Cerulin in der ursprünglichen Auflösung. Freilich wird dasselbe durch Alkalien aus der schwefelsauren Auflösung niedergeschlagen, und man hat hieraus auf eine gröfsere Anziehung der Säure für das Alkali, wodurch die vegetabilisehe Substanz frei geworden, schliefsen wollen; allein diese Theorie erscheint als nichtig, wenn man weifs, dafs neutrale Salze eine gleiche Wirkung hervorbringen, dafs ferner Magnesia keine Fällung bewirkt, obgleich dadurch die Säure gesättigt wird, und dafs das Cerulin selbst im Wasser auflöslich ist. Freilich löset sich das Cerulin in Schwefelsäure auf und zwar reichlicher als im Wasser, aber dies berechtigt noch nicht, eine solche Auflösung schwefelsauren Indig zu nennen. Sie unterscheidet sich in nichts von den Auflösungen der Harze

und anderer organischen Stoffe in derselben Säure, so wie in Alkohol und Aether.

Ueber eine neue, durch Einwirkung der Schwefelsäure auf den Indig sich bildende Substanz.

Während der Beschäftigung mit diesen Versuchen machte ich die Entdeckung, daſs die Wirkung der Schwefelsäure auf den Indig, wenn sie bei einem bestimmten Puncte unterbrochen wird, eine neue Substanz hervorbringt, welche sich durch ganz eigenthümliche Eigenschaften von dem Cerulin wie vom Indig durchaus unterscheidet.

Zur Darstellung dieser Substanz in ihrer Reinheit fand ich nach verschiedenen Versuchen folgende Methode am vorzüglichsten:

Man präparire eine Quantität Indigo durch Kochen in Schwefelsäure, welche mit 3 Theilen Wasser verdünnt ist, und trockne das Product nach dem gehörigen Aussüſsen. Es verliert dadurch der Indig mehr als ein Drittel seines Gewichts an Unreinigkeiten. Einen Theil dieses gereinigten Indigs versetze man mit 7 bis 8 Theilen concentrirter Schwefelsäure in einem verstopften Glase, und schüttle die Mischung, bis sie eine bouteillengrüne Farbe angenommen hat. Dann setze man destillirtes Wasser hinzu in hinlänglich groſser Menge, und bringe die Flüssigkeit aufs Filter. Nach fortgesetztem Waschen des Filters mit destillirtem Wasser wird die anfänglich farblos durchlaufende Flüssigkeit immer mehr blau erscheinen, und nach einiger Zeit der umgeänderte Indig gänzlich durchs Filter gehen. Das farblose

Aussüſsungswasser wird bei Seite gestellt. Die blaue Flüssigkeit aber enthält die neue Substanz aufgelöst, und unterscheidet sich dem Ansehen nach nicht von der Cerulinauflösung. Nach dem Zusatz von salzsaurem Kali präcipitirt sich die neue Substanz mit einer sehr schönen purpurrothen Farbe, welche ganz den Indigdämpfen gleicht. Dies Präcipitat wird aufs Filter gebracht, und so lange mit destillirtem Wasser ausgesüſst, bis die durchlaufende Flüssigkeit mit salpetersaurem Silber nicht mehr einen weiſslichen, sondern einen rothen Niederschlag giebt. Dann trocknet man den Rückstand.

Statt des Fällens mit salzsaurem Kali kann man auch die blaue Auflösung, welche nach dem Auswaschen der Schwefelsäure durchs Filter geht und noch hinlänglich gefärbt ist, zur Trockne abdampfen; aber dann erhält man die neue Substanz nicht purpurroth gefärbt, sondern blau wie Cerulin; auch läſst sich auf diese Weise nicht gänzlich die Schwefelsäure entfernen, wogegen man freilich sicherer vor salziger Beimischung ist.

Aus der Eigenschaft dieser Substanz, durch Zusatz eines Salzes purpurroth zu werden, habe ich für sie die Benennung *Phönicin* abgeleitet, von φοινιξ, Purpur, um weitläufige Umschreibungen zu vermeiden.

Diese mit salzsaurem Kali dargestellte Substanz ist nach dem Trocknen bräunlich schwarz. In einem Tiegel erhitzt giebt sie ein wenig Indigdampf. Dieser Umstand machte mich anfangs ungewiſs, ob *sich nicht* etwa Indig bilde bei Zer-

setzung des Phönicins durch die Hitze; allein aus folgender Beobachtung geht hervor, dafs leicht noch etwas unzersetzter Indig in der purpurfarbenen Substanz zurückbleibt. Wenn ich nämlich das Filter so lange wusch, bis die Flüssigkeit deutlich blau gefärbt war, so erhielt ich mit salzsaurem Kali ein blaues Präcipitat statt des rothen, und dieses bestand aus Indig mit etwas Phönicin. Es scheint hiernach der Indig unter gewissen Umständen der Auflösung im Wasser fähig zu seyn. Beim Trocknen und Wiederauflösen des, wie oben, bereiteten Phönicins bleibt etwas Indig zurück; aber auch dann noch giebt das Phönicin bei dem Erhitzen noch ein wenig purpurfarbnen Dampf.

Das Phönicin liefert beim Verbrennen etwa 15 Proc. Asche, welche sich im Wasser auflöst und aus schwefelsaurem und salzsaurem Kali besteht.

Es löset sich sowohl im Wasser als auch im Alkohol auf, und in beiden Fällen ist die Auflösung blau. Durch alle salzige Substanzen wird das Phönicin aus den Auflösungen mit seiner eignen Purpurfarbe gefället. Die Fällungskraft der Salze ist sehr verschieden: salzsaures Ammonium, chlorinsaures und blausaures Kali und salzsaures Natron fällen das 60fache ihres Gewichts an Phönicin aus dessen wäfsriger Auflösung, salpetersaures, salzsaures und schwefelsaures Kali etwa das 100fache ihres Gewichts; aber schwefelsaure Magnesia, schwefelsaures Kupfer und Zink bringen das 2000fache ihres Gewichts Nieder-

schlag in der Phönicinauflösung hervor; schwefelsaures Eisen das 3000fache, und Alaun und salzsaurer Kalk mehr als das 8000fache.

Das mit einem Kalisalze schon verbundene Phönicin wird durch neue Fällung mit einem andern Salze nicht verändert: diese Salze sättigen blofs das Wasser bis zu dem Grade, dafs die Substanz sich darin nicht länger aufgelöst halten kann. Aber die Erd- und Metallsalze scheiden die Kalisalze aus und verbinden sich dann mit dem Phönicin, und ich habe nur wenig Verschiedenheit in den Mengen bemerkt, welche zur Fällung von Auflösungen von verschiedener Stärke nöthig sind. Die mit Kalk- und Baryterde, mit Alaun und Kupfer sich bildenden Niederschläge sind in reinem Wasser völlig unauflöslich, so sorgfältig sie auch gewaschen werden mögen. Die mit Eisen und Magnesia dargestellten Niederschläge lösen sich in geringer Menge auf, wenn sie durch Filtriren von ihren Menstruis befreiet werden. Ihre Auflösung ist purpurroth.

Säuren hindern nicht die Fällung des Phönicins durch Salze, und die einmal gebildeten Niederschläge lassen sich durch Hitze nicht in ihren Flüssigkeiten wieder auflösen.

Das vorhin angegebene Verfahren zur Bereitung des Phönicins erfordert viel Zeit und Mühe. Da sich dabei immer nur ein kleiner Theil des Indigs in Phönicin verwandelt, so erhält man jedes Mal nur wenig, und diese geringe Menge Phönicin erfordert eine grofse Quantität destillirtes Wasser, und viel Zeit zum Filtriren. Wollte man

aber auf ein Mal den sämmtlichen Indig in Phönicin verwandeln, so kann man die Auflösung nicht durchs Filter bringen, wenn auch dieses noch so porös ist, und mit Wasser oder Ammonium gewaschen wird. Durch Zufall entdeckte ich die Möglichkeit des Filtrirens, sobald nur ein kleiner Theil des Indigs Zeit zur Veränderung gehabt hatte, und nur bei dieser Bereitungsart fand ich, daſs die Purpurfarbe von der Anwesenheit einiger salzigen Substanz herrührt, und daſs die ursprüngliche Farbe mit der des Cerulins übereinkommt.

Auf folgende Weise läſst sich das Phönicin in gröſsern Mengen, wenn gleich nicht so rein, darstellen.

Man vermische 1 Theil gepulverten Indigo mit 10 Theilen concentrirter Schwefelsäure (Vitriolöl) in einer Flasche, und schüttle die Mischung von Zeit zu Zeit, bis die anfänglich aufgehobene blaue Farbe des Indigs wieder hergestellt ist. Dazu sind in gewöhnlicher Sommerwärme beinahe 8 Stunden nöthig, bei einer Temperatur von 100° F. nur 20 Minuten, und wenn der Indig mit der Schwefelsäure bei 212° F. gemischt wird, so tritt die blaue Farbe fast augenblicklich wieder hervor. Bei 45° F. dagegen dauert der Proceſs 10 bis 12 Stunden, und bei tieferer Temperatur noch länger, vorausgesetzt, daſs die Menge der Materialien so gering ist, daſs man die anfänglich sich erhitzende Mischung bis zu dem bestimmten Puncte geschwind genug kalt machen kann. Die Auflösung schütte man nun in eine hinlänglich

grofse Menge Wasser und bringe sie aufs Filter. Das Präcipitat wird vom Filter abgenommen und mit destillirtem Wasser wohl ausgewaschen, welches so vielen Salmiak enthält, dafs dadurch die Wiederauflösung verhindert wird. Dann filtrirt man von neuem, löset das zurückgebliebene Präcipitat in sehr vielem destillirten Wasser auf und erhitzt die Auflösung, um alle Luft auszutreiben, welche den Unreinigkeiten am Absetzen hinderlich seyn könnten; worauf man sie in einem hohen Gefäfse zwei bis drei Tage ruhig stehen läfst. Dann zieht man mit einem Heber so viel Flüssigkeit ab, als vollkommen klar zu seyn scheint, und läfst den Rückstand mit neuem destillirten Wasser sich klären. Zu der klaren Auflösung setzt man ein alkalinisches Salz, bis die Substanz sich präcipitirt hat, bringt diese aufs Filter und wäscht sie so lange, bis die Flüssigkeit nicht mehr durch das Filter geht.

Die Farbe des auf diese Weise bereiteten Phönicins ist längst nicht so schön, als man sie nach dem vorigen Verfahren erhält. Es giebt beim Verbrennen in der Asche eine beträchtliche Menge erdiger Substanz, aber nur wenig alkalinisches Salz. Die Auflösung erscheint immer mehr oder weniger purpurfarben, besonders wenn sie etwas stark ist. Im Alkohol ist aber dieses Phönicin vollkommen blau und auch die wäfsrige Auflösung wird in der Wärme blau. Nach dem Trocknen löst es sich nicht in Wasser auf.

Wenn das Phönicin aus seiner Auflösung gefället wird, so bleibt die Flüssigkeit stets mehr

oder weniger mit Cerulin gefärbt, und so oft man diesen Procefs wiederholt, immer bleibt wieder etwas Cerulin zurück. Unter Mitwirkung der Wärme bildet sich noch mehr Cerulin. Es verändert sich also das Phönicin in Cerulin durch Wasser.

In Ammoniakflüssigkeit löst sich das Phönicin ohne Zersetzung auf; durch fixe Alkalien aber wird es zerstört, doch nicht eben leicht. Durch salzsaures Zinn wird die Auflösung gefället, aber nach und nach das Präcipitat wieder aufgelöst, doch mit gelber Farbe, und durch Kupfersalze läfst das Phönicin sich wieder mit seiner eigenthümlichen Farbe niederschlagen.

Das Phönicin wird von concentrirter Schwefelsäure leicht aufgenommen, und bildet damit eine blaue Solution. Wenn diese sogleich in Wasser geschüttet wird, so präcipitirt sich wieder der gröfste Theil, indem die Unreinigkeiten der Säure schon hinreichend sind, die Auflösung im Wasser zu hindern. Ein Theil wird in Cerulin verwandelt und aufgelöst. Läfst man den Rückstand sich in Schwefelsäure auflösen, so verwandelt sich derselbe bald gänzlich in Cerulin. Nach allem diesen ist es unmöglich, das nach dem zweiten Verfahren bereitete Phönicin an einer theilweisen Verwandlung zu hindern.

Zusammensetzung des Phönicins.

Auch das Phönicin unterscheidet sich, wie das Cerulin, von dem Indig nur durch einen gewissen Wassergehalt.

Die vollkommene Unauflöslichkeit des Phönicins in schwachen Salzlösungen macht es möglich, ziemlich genau zu bestimmen, wie viel aus einer bestimmten Menge Indig sich darstellen läfst. Es wurden 10 Gr. sublimirter Indig in einer kleinen Phiole mit 300 Gr. Schwefelsäure übergossen, und als nach drittehalb Stunden die Mischung blau geworden, gofs ich sie in eine Pinte Wasser, und erhitzte dieses zum Sieden. Dann brachte ich die Flüssigkeit aufs Filter und wusch den Rückstand, zuerst mit kochendem Wasser, worin eine kleine Menge schwefelsaurer Kalk aufgelöst worden, dann mit reinem kochenden Wasser. Die purpurfarbne, auf dem Filter zurückgebliebene Substanz wog nach dem Trocknen 9,61 Gr.; ein Theil derselben wurde verbrannt und gab eine Quantität Asche, welche, aufs Ganze berechnet, 1,37 Gr. betrug. Es hatten sich also an reinem Phönicin nur 8,24 Gr. gebildet. Die vom aufgelösten Cerulin stark blau gefärbten Aussüfsungswasser wurden zusammengegossen, und gaben, bis zu 95 Cubikzoll mit Wasser verdünnt, genau eine Auflösung von der Stärke, welche 1 Gran in Cerulin verwandelter Indig mit 30 Cubikzoll Wasser darstellt. Es waren also 3,16 Gr. von 10 Gr. Indig zur Bildung des Cerulins verbraucht, während sich 6,84 Gr. Indig zu 8,24 Gr. Phönicin umbildeten.

Ein anderer Versuch lieferte 5,13 Gr, Phönicin aus 4,2 Gr. Indig, und ein dritter 4,79 Gr. aus 5,65. Im Durchschnitt also geben 100 Theile Indig 120 Theile Phönicin.

Bei der Analyse mit Kupferoxyd zeigte das Resultat mir eine geringere Gewichtszunahme an, und ich bin geneigt, dieser Analyse mehr zu trauen, als der Synthese, indem das analysirte Phönicin sehr rein war und der Versuch mehr Sicherheit verstattet.

Ein Gran Phönicin mit Kupferoxyd verbrannt gab 5,085 Cubikzoll trocknes kohlensaures Gas, worin 0,6462 Kohlenstoff. Wird dieses Resultat, wie vorhin beim Cerulin, auf die übrigen Bestandtheile berechnet, so erhalten wir als Zusammensetzung des Phönicins

Kohlenstoff	-	-	-	64,62
Stickstoff	-	-	-	9,91
Oxygen	-	-	-	21,94
Hydrogen	-	-	-	3,98
				100.

Dies giebt nach stöchiometrischer Berechnung

Kohlenstoff	16 At.	=	12,00	-	-	64.87
Stickstoff	1 -	=	1,75	-	-	9,46
Oxygen	4 -	=	4,00	-	-	21,62
Hydrogen	6 -	=	0,75	-	-	4,05
			18,50			100

wonach das Phönicin in den Verhältnissen von *Indigo* + 2 *Wasser* zusammengesetzt ist.

Die von Smithson in den Philos. Transact. 1818. P. I. *) beschriebenen Versuche haben uns eine sehr richtige Ansicht von der Natur mehre-

*) S. dieses Journal XXX. 415.

rer vegetabilischen Farbestoffe gegeben; doch befindet sich das Phönicin nicht unter den von ihm gefundenen Stoffen in den blauen und rothen Farbematerialien. Ich habe aufser den von Smithson angeführten noch mehrere Blumen in dieser Hinsicht untersucht, und zu dem Ende mit concentrirter Schwefelsäure behandelt. Die purpurfarbigen Blumen aber wurden statt blau, immer roth, und gaben auch mit Wasser solche rothe Auflösungen. Indefs müssen künftige Versuche entscheiden, ob nicht das Phönicin in der Natur sich vorfindet, es sey nun im blauen oder purpurfarbigen Zustande.

Durch Alkohol wird die Wirkung der Schwefelsäure in sehr merkwürdiger Weise modificirt: eine Mischung von 3 Theilen Alkohol von 0,84 spec. Gew. mit 2 Th. Säure löst den Indig auf, ohne Umänderung desselben in Gelb, und diese Auflösung kann durch starkes Papier filtrirt werden. Eine gröfsere Menge Alkohol scheint noch besser zu wirken. Nach dem Zusatze von Wasser präcipitirt sich der Indig unverändert, und wenn gewöhnlicher Indig angewandt gewesen, so findet sich auch Harz in dem Niederschlage. Der Indig läfst sich lange Zeit in dieser Auflösung erhalten, ohne in Phönicin verändert zu werden; auch wenn man die Auflösung des Phönicins in Schwefelsäure mit Alkohol versetzt, so entsteht kein Niederschlag, und die Säure wird verhindert, das Phönicin in Cerulin zu verwandeln.

Versuche über die Veränderungen, welche die festen Substanzen des Eies durch Brüten eingehen *).

Vom

Dr. William Prout.

Diese seit 1816 fortgesetzten Reihen Versuche wurden vorzüglich in der Absicht angestellt, um zu erforschen, auf welche Weise sich die festen Bestandtheile, vorzüglich die erdigen und salzigen Substanzen im Eie während des Processes der Incubation entwickeln, und woher insbesondere die erdige Masse, welche das Skelett des Thieres bildet, ihren Ursprung nimmt.

Zu dem Ende wurde das Ei in seinem frischen Zustande, so wie in der ersten, zweiten und dritten Woche des Brütens analysirt. Es dienten vorzüglich Hühnereier zu diesen Versuchen, in einigen Fällen zur Vergleichung auch Enten- und Truthühnereier. Die Untersuchungen wurden auf verschiedene Weise seit jener Zeit wiederholt, um zu den Resultaten zu gelangen, welche im Nachfolgenden zusammengestellt sind.

*) Aus den Philos. Transact. 1822. P. II. im Auszuge.

Versuche über das frische Ei.

Das specifische Gewicht der eben gelegten Eier fand sich abweichend zwischen 1,080 und 1,090. In kurzer Zeit vermindert sich bekanntlich das specifische Gewicht, und das Ei wird zuletzt so leicht, dafs es im Wasser schwimmt. Dies rührt von einer gewissen Menge Luft her, welche sich im Eie entwickelt und dagegen Wasser austreibt. In der folgenden Tabelle findet sich der allmählige Gewichtsverlust eines Eies, welches im frischen Zustande 907,5 Gran (engl.) wog und binnen 2 Jahren 544,3 Gr. verlor.

			Gewicht	täglicher Verlust
1820.	May	19 . . .	907,5 Gr.	
		20 . . .	906,5	1,00 Gr.
		24 . . .	901,3	1,30
		31 . . .	894,2	1,01
	Jun.	8 . . .	886,6	0,95
		17 . . .	879,3	0,81
		27 . . .	870,7	0,86
	Jul.	19 . . .	848,5	1,01
	Aug.	7 . . .	829,6	0,99
		26 . . .	810,8	0,99
	Sept.	30 . . .	778,5	0,92
1821.	May	5 . . .	648,7	0,59
		6 . . .	647,8	0,90
	Dec.	5 . . .	488,2	0,75
		7 . . .	486,6	0,80
1822.	März	21 . . .	413,5	0,70
	April	25 . . .	384,6	0,82
		26 . . .	383,7	0,90
	May	17 . . .	365,2	0,84
		18 . . .	364,3	0,90
		19 . . .	363.2	0,10
Sämmtlicher Verlust			544,3	0,744 im Durchschnitt.

Hiernach verliert ein Ei von mittler Gröſse täglich im Durchschnitt etwa $\frac{3}{4}$ Gran an Gewicht, und zwar ziemlich gleichförmig in einem langen Zeitraume. Der Verlust ist jedoch etwas gröſser im Sommer, als im Winter, ohne Zweifel wegen der Verschiedenheit der Temperatur, welche im obigen Falle zwischen 40° und 70° F. betrug.

Am Ende bei Oeffnung des Eies fand sich sein Inhalt an dem spitzern Ende zu einer festen Masse zusammengezogen, die jedoch, ins Wasser gelegt, eine beträchtliche Menge Feuchtigkeit absorbirte und dann das Ansehen eines beinahe frischen Eies wieder annahm. Auch der Geruch war ganz frisch.

Die Gewichtsmengen der Schaale, des Weiſsen und des Dotters der Eier sind sehr verschieden. Um dies näher zu untersuchen und einigermaaſsen bestimmte Mittelzahlen zu erhalten, wurden 10 verschiedene Hühnereier in destillirtem Wasser hart gekocht, und die aus einander genommenen Bestandtheile noch feucht gewogen. Die Resultate waren folgende:

	Ganzes Ei	Schaale und Häutchen	Weiſses	Dotter
	974,5 Gr.	108,0 Gr.	593,0 Gr.	273,5 Gr.
	951,1	93,2	605,5	252,4
	919,3	107,3	575,8	236,2
	895,7	107,0	515,3	273,4
	886,5	77,6	567,4	241,5
	876,0	103,0	503,7	269,3
	865,4	92,7	515,7	257,0
	818,2	96,8	510,6	210,8
	803,0	71,5	516,5	215,0
	763,3	80,0	394,3	289,0
Mittel	875,3	93,7	529,8	251,8

Das Gewicht des frischen Eies zu 1000 Theile gesetzt, ist also das Verhältniſs der Bestandtheile 106,9 Schaale nebst Häutchen, 604,2 Weiſses und 288,9 Dotter. (Zur Erleichterung der Vergleichung der nachfolgenden Versuche sind die Zahlen auf jene Menge, nämlich auf 1000 Theile, berechnet).

Das Ei in Wasser gekocht verliert an Gewicht, besonders wenn man es während des Kochens aus dem Wasser nimmt und an der Luft erkalten läſst *), und man findet dann bei Untersuchung des Wassers hierin einen Theil der salzigen Bestandtheile des Eies. Der Gewichtsverlust durch Kochen ist keinesweges gleichförmig: er variirt von 20 zu 30 Gran (das Gewicht des Eies zu 1000 Gr. angenommen). Die Menge der salzigen Theile, welche nach dem Abkochen eines Eies in destillirtem Wasser beim Abdampfen desselben sich vorfanden, betrug im Durchschnitt 0,32 Gran (das Ei = 1000). Dieser Rückstand ist stark alkalisch, und zeigt Spuren von animalischer Substanz, von Schwefelsäure, Phosphorsäure, Chlorin, von Alkali, Kalk und Talk und von kohlensaurem Kalk und Talk, — überhaupt von beinahe allen Bestandtheilen des Eies. Vorwaltend ist jedoch der kohlensaure Kalk, welchen man nach dem Abdampfen in Form eines feinen Pulvers vorfindet.

*) Läſst man das Ei im Wasser erkalten, so gewinnt es zuweilen an Gewicht durch Einziehen von Wasser.

Vauquelin und Merat-Guillot haben schon die Eierschaalen analysirt, aber darin den phosphorsauren Kalk und die animalische Substanz übersehen. Wenn man die Schaalen bei 212° F. im Vacuo trocknet, und dann in Salzsäure auflöst, so erhält man etwa 2 Proc. animalische Substanz, während die Menge des phosphorsauren Kalks und Talks gegen 1 Proc. beträgt; das übrige ist kohlensaurer Kalk mit etwas kohlensaurem Talk. Beim Verbrennen geben die Eierschaalen, wie schon Vauquelin bemerkt hat, Spuren von Schwefel und Eisen.

Die Membrana putaminis wiegt getrocknet im Vacuo bei 212° F. nahe 235 Gr. (das Ei = 1000), und giebt beim Verbrennen Spuren von phosphorsaurem Kalk.

Salzige Bestandtheile des frischen Eies.

Die Resultate der Analysen wurden sämmtlich durch Verbrennen erhalten; und über das Verfahren dabei ist im Allgemeinen folgendes zu bemerken.

Das Albumen ist schwierig zu verbrennen, wenn man nicht aufs sorgfältigste durch häufiges Waschen die freien salzigen Bestandtheile entfernt: ist aber dies geschehen, so läſst sich sämmtliche kohlenstoffhaltige Substanz in einem bedeckten Tiegel abbrennen. In den nachfolgenden Versuchen wurden nach diesem Verbrennen aus dem Tiegel mit destillirtem Wasser die erdigen und salzigen Rückstände ausgespült, dann etwas Ammonium zugesetzt und die Flüssigkeit

24 Stunden lang hingestellt. Die klare Auflösung der alkalischen Salze wurde darauf sorgfältig abgegossen und der Rückstand, aus phosphorsaurem Kalk und Ammoniak-Talk bestehend, nach dem Aussüfsen getrocknet und gewogen. Die alkalische Auflösung zugleich mit den Wassern von den erdigen Phosphaten wurde zur Trockne abgedampft und der Rückstand bis zum schwachen Rothglühen erhitzt, dann nach dem genauen Abwägen wiederum in destillirtem Wasser aufgelöst. Nachdem mit einigen Tropfen Salpetersäure das vorwaltende Alkali neutralisirt worden, tröpfelte man salpetersauren Baryt zu der Auflösung, so lange noch ein Niederschlag entstand. Das Präcipitat wurde, wie vorhin, durch Abgiefsen der Flüssigkeit abgesondert und nach dem Waschen gewogen, worauf sich die Menge der Schwefelsäure durch Rechnung ergab (die Schwefelsäure = 5, und die Baryterde = 9,75 gesetzt im stöchiometrischen Verhältnifs zum Oxygen als Einheit). Zu der von Schwefelsäure befreieten Solution wurde dann salpetersaurer Baryt nebst Ammonium geschüttet, der erhaltene phosphorsaure Baryt gesammelt, gewaschen und getrocknet, wie vorher, und daraus die anwesende Phosphorsäure berechnet (Phosphorsäure = 3,5). Die abgegossene Flüssigkeit wurde nun von neuem mit Salpetersäure übersättigt und mit salpetersaurem Silber so lange versetzt, als noch ein Niederschlag von Silberchlorid fich zeigte, aus dessen Menge sich der Chloringehalt berech-

nen liefs (Chlorin = 4,5; Silberchlorid = 15,75). Endlich rechnete man die Gewichte der Schwefelsäure, Phosphorsäure und des Chlorins zusammen, und zog diese Menge ab von dem Gewichte der anfänglich durch Abdampfen erhaltenen alkalischen Salze, worauf der Unterschied die Menge des anwesenden Kali und Natrons und deren kohlensauren Salze angab, und durch Rechnung diese einzelnen Bestandtheile bestimmt wurden. Endlich wurde auch das Verhältnifs der erdigen Phosphate bestimmt, und das der Basen und der Säure durch Rechnung herausgebracht.

Der *Eidotter* ist ungemein schwer einzuäschern, und ohne besondere Präcautionen ist es ganz unmöglich, wegen feines grofsen Gehalts an Phosphor, welcher halb verbrannt einen glasigen Ueberzug bildet, und dadurch die zum fernern Brennen nöthige Luft von der Kohle abhält. Nach verschiedenen Versuchen zeigte sich nachstehendes Verfahren als das ficherste:

Es wurde der Dotter eines Eies hart gekocht, getrocknet an der Luft und mit einer gewissen Menge gesättigtem kohlensauren Kali (bicarbonate of potash) in einem Mörser zusammengerieben, die Mischung dann in einem Platintiegel einer strengen Rothglühhitze so lange ausgesetzt, bis die Flamme aufhörte durch die dazu in dem Deckel bestimmte Spalte herauszuschlagen. Nachdem der Tiegel vom Feuer genommen und erkaltet, wurde die Masse mit Salpeter in einem Mörser zusammengerieben, und diese Mischung in kleinen Portionen nach und nach in einem be-

deckten Tiegel verbrannt. Der Rückstand wurde mit Wasser behandelt, worin sich alle Salze, außser den phosphorsauren Erden, auflösten, welche letztere abgesondert und gewogen wurden, während man die Solution, auf dieselbe Weise wie die vorhin aus dem Eiweifs erhaltene, mit den nöthigen Reagentien untersuchte, um die Mengen der anwesenden Säuren zu finden. Zur Bestimmung des Gehalts an Alkalien dienten andere Versuche mit mehrern Eidottern, wobei Kalkerde und salpetersaurer Kalk an die Stelle des gesättigt kohlensauren und salpetersauren Kali traten.

Berzelius hat bemerkt, dafs die aus dem Albumen zu erhaltende Schwefelsäure ein Product der Verbrennung sey, indem sie eigentlich als Schwefel hier existire. Dasselbe gilt von der Phosphorsäure, besonders im Dotter. Das Chlorin scheint in Verbindung mit Natronium als das gewöhnliche Kochsalz anwesend zu seyn. In Hinsicht auf die erdigen Substanzen ist Berzelius der Meinung, dafs deren metallische Grundlagen wahrscheinlich als solche den ursprünglichen animalischen Verbindungen beigemiseht seyn müfsten. Nach dieser Ansicht wurden die Mengen der Säuren abgesondert von den Basen bestimmt.

Die einzelnen Substanzen kommen in verschiedenen Eiern nach sehr abweichenden Mengen vor, wie folgende aus einer Reihe Versuche ausgehobenen Beispiele zeigen, (wobei, wie vorhin, zur Erleichteruug der Uebersicht das Gewicht eines Eies zu 1000 angenommen ist):

	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Chlorin	Kali u. Natron frei u. mit Kohlensäure	Kalk u. Talk desgl.
Nr. 1. Weiſses . . .	0,29	0,45	0,94	2,92	0,30
Dotter . . .	0,21	3,56	0,39	0,50	0,68
	0,50	4,01	1,33	3,42	0,98
Nr. 2. Weiſses . . .	0,15	0,46	0,93	2,93	0,25
Dotter . . .	0,06	3,50	0,28	0,27	0,61
	0,21	3,96	1,21	3,20	0,86
Nr. 3. Weiſses . . .	0,18	0,48	0,87	2,72	0,32
Dotter . . .	0,19	4,00	0,44	0,51	0,67
	0,37	4,48	1,31	3,23	0,99

Auſser diesen Bestandtheilen findet sich noch *Eisen* in fast allen Producten der Verbrennung, und die Menge desselben scheint mit der Incuba-

tion immer mehr zuzunehmen; doch war eine genaue Bestimmung unmöglich.

Der Gehalt des Dotters an Oel, Eiweiſs und Wasser würde auf folgende Weise ausgemittelt:

Nachdem ein Ei in destillirtem Wasser hart gekocht worden, nahm man den Dotter heraus: er wog in noch feuchtem Zustande 316,5 Gran. Dieser Dotter wurde dann durch mehrwöchentliches Ausstellen an der Luft getrocknet, und um die Feuchtigkeit gänzlich zu entfernen, in Pulver zerrieben einer Temperatur von etwas mehr als 212° F. ausgesetzt. Der sämmtliche Verlust betrug 170,2 Gr. Wasser. Der getrocknete Dotter wurde wiederholt in Alkohol von 0,807 spec. Gew. digerirt, bis die Flüſsigkeit ungefärbt ablief. Der Rückstand war völlig weiſs, pulverförmig, und zeigte mehrere Eigenschaften des Eiweiſses, unterschied sich aber durch einen groſsen Gehalt an Phosphor, der sich hier in irgend einem unbekannten Verbindungszustande befand. Die alkoholische Auflösung hatte eine tief gelbe Farbe und setzte Krystalle einer talgartigen Masse und ein gelbes halbflüssiges Oel ab. Nachdem letzteres durch Abziehen des Alkohols für sich dargestellt worden, erstarrte es beim Erkalten, und wog 91 Gran. Die eiweiſsartige Substanz aber wog 55,3 Gran. Hiernach bestand der Dotter aus

Wasser	170,2
Gelbes Oel	91,0
Eiweiſs	55,3
	316,5

Die Menge des Eiweifses fand **Hatchett** (Philos. Transact. CVI. 308.) beinahe nach demselben Verhältnisse in dem Eidotter eines Vogels. Es scheinen aber in den verschiedenen Eiern jene Bestandtheile bedeutend abzuweichen.

Analyse des Eies nach dem 7ten Tage der Incubation.

Am Ende der ersten Woche hatte das bebrütete Ei im Durchschnitt 50 Theile an Gewicht verloren (das ganze Ei = 1000 angenommen) und es verhielten sich jetzt die Bestandtheile nach zwei Versuchen folgender Maafsen:

	Vers. 1.	Vers. 2.
Unverändert Eiweifs . . .	232,8	247,1
Verändertes	179,8	275,2
Liq. amnii, Membranen, Blutgefäfse etc.	97,0	
Das Thier	22,0	
Dotter	301,3	324,5
Schaale (und Verlust) . .	167,1	153,2
	1000.	1000.

Bei dieser Umänderung der Bestandtheile während der ersten Woche ist folgendes zu bemerken:

Bald nach Anfang der Incubation wird das Eiweifs, wie schon Andere bemerkt haben, flüssiger als gewöhnlich, und so wie der Liquor amnii sich vermehrt, nimmt auch der Theil des Eiweifses an dem stärkern Ende des Eies ein besonderes Aussehen an. In diesen Versuchen (wobei das Ei vorher gekocht war) erschien das in

der ersten Woche umgeänderte Eiweifs nebst dem Liquor amnii beinahe wie Lab mit Molken. Doch bestand diese Aehnlichkeit blofs im Aeufsern; denn die käseähnliche Substanz, welche eine gelbe Farbe hatte, und hier *verändertes* oder *modificirtes* Eiweifs genannt ist, glich der geronnenen Milch nur darin, dafs hier ein Oel oder eine butterartige Fettigkeit beigemischt war. Ein Theil dieses Oels wurde abgesondert und näher untersucht: es löste sich im Alkohol mit lebhaft gelber Farbe auf, und zeigte überhaupt alle Eigenschaften des vorhin untersuchten Eieröls. Der Dotter, welcher immer flüssiger in der bemerkten Zeit geworden war, erschien gröfser und blasser gefärbt, als vorher. Haller sagt, dafs hierbei keine Gewichtszunahme Statt finde; allein die obigen Versuche zeigen das Gegentheil. Jenes äufsere Aussehen des Eiweifses und des Dotters hat mehrere Beobachter veranlafst, in denselben einen Austausch der Bestandtheile anzunehmen, während Andere den gelben veränderten Theil des Eiweifses für Dotter ansahen. Dafs unter den obigen Umständen ein Austausch Statt findet, ist gewifs, aber jene beiden Substanzen sind nicht durch einander gemischt; denn wenn das Ei vorher gekocht worden, so läfst sich der Dotter, welcher zwar weicher als im natürlichen Zustande, aber doch immer fester als das modificirte Eiweifs ist, leicht davon trennen: es läfst sich sogar eine bestimmte Scheidewand zwischen beiden erkennen, welche von der eignen Membran des Dotters herrührt. Einen andern Beweis für die Zu-

sammenmischung des Dotters mit dem Eiweifs kann man aus der Analyse ihrer Bestandtheile hernehmen, indem allerdings die Menge der Salze in dem Eiweifse sich vermindert und in dem Dotter vermehrt vorfindet. Eine auffallende Thatsache ist es jedoch, dafs, obgleich die obige Substanz bei ihrem Uebertritt in das Eiweifs sehr wenig Phosphor mit sich nimmt, der Dotter denselben in grofser Menge enthält.

Folgende Tabelle giebt die Resultate der mit den Bestandtheilen des Eies nach dem 7ten Tage der Incubation angestellten Versuche, die Mengen der sauren und alkalinischen Bestandtheile zu finden, (die hier in Granen angegeben sind, das Ei = 1000 Gr.). Die beiden ersten Versuche Nr. 1. und 2. wurden mit Eiern am 8ten Tage der Incubation angestellt; Nr. 3. ist das Resultat eines 2 Tage später, nämlich am 10ten Tage analysirten Eies.

	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Chlorin	Kali u. Natron frei, u. mit Kohlensäure	Kalk und Talk dgl.
Nr. 1.					
Unverändert Eiweifs	0,13	0,27	0,19	1,03	0,18
Modificirtes E., nebst Liq. amnii, Membranen etc. und dem Thiere	0,08	0,38	0,45	1,17	0,12
Dotter	0,09	4,03	0,60	0,80	0,68
	0,30	4,68	1,24	3,00	0,98
Nr. 2.					
Unverändert Eiweifs	0,18	0,18	0,24	1,50	0,12
Modificirtes E. etc. .	0,10	0,25	0,30	0,70	0,12
Dotter	0,08	4,00	0,56	0,75	0,67
	0,36	4,43	1,10	2,95	0,91
Nr. 3.					
Unverändert Eiweifs	0,27	0,14	0,24	1,13	0,12
Modificirtes E. etc. .	0,08	0,65	0,68	1,36	0,27
Dotter	0,05	3,35	0,30	0,62	0,66
	0,40	4,14	1,22	3,11	1,05

In der letztern Periode, nämlich am 10ten Tage der Incubation, ist das Verhältnifs des Phosphors im Dotter etwas vermindert, und dagegen vermehrt in dem Embryo mit dessen Zubehör. Auch das Chlorin und die alkalischen Stoffe zeigen sich in dem Dotter vermindert, und ein wenig in dem Eiweifsantheile vermehrt.

den haben an Menge in dem Dotter, noch mehr aber in den übrigen Substanzen zugenommen. Die Verhältnisse der Alkalien aber sind geblieben wie am 15ten Tage.

Analysen der Eier am Ende der Incubation.

Am Ende der dritten Woche, oder nach beendigtem Brüten, hat das Ei etwa 160 Theile (Ei = 1000) an Gewicht verloren, und die Verhältnisse der einzelnen Substanzen, wie sie noch feucht und ungekocht in zwei Eiern gefunden wurden, sind folgende:

Rückstand an Eiweiſs, Haut etc.	29,5	38,1
Thier – – – – – – –	555,1	553,6
Dotter – – – – – – –	167,7	151,3
Schaale (u. Verlust) – – –	247,7	257,0
	1000	1000.

In dieser Periode sind die Umwandlungen durch die Incubation vollendet. Das Eiweiſs ist verschwunden, oder wenigstens reducirt auf etwas trockne Membran und einen erdigen Rückstand. Der Dotter ist beträchtlich vermindert *) und in das Abdomen des Küchleins aufgenommen, und das Thier hat jetzt ein Gewicht erhalten, welches nahe gleichkommt dem ursprünglichen Gewichte des Eiweiſses plus dem Verlust von dem Dotter minus dem sämmtlichen Gewichtsverlust des Eies während der Incubation. Die Alkalien nebst dem Chlorin, welche von Anfang an sich immer mehr verminderten, haben noch stärker an

*) Haller, Macartney u. A. leugnen dies.

Menge abgenommen, während sich die der Erden in einem auffallenden Grade vermehrten. Die übrigen Stoffe haben sich an Menge wenig verändert.

In den oben untersuchten zwei Eiern fanden sich die Säuren, Alkalien und Erden nach folgendem Verhältnisse (Ei = 1000):

	Schwefelsäure	Phosphorsäure	Chlorin	Kali und Natron	Kalk und Talk
Nr. 1.					
Rückstand vom Eiweifs etc.	0,04	0,12	0,09	0.23	0,12
Thier	0 44	3,02	0,55	2,26	2,58
Dotter	0,04	1.06	0.03	0.06	1,26
	0,52	4,20	0,67	2,55	3,96
Nr. 2.					
Rückstand etc.	0,03	0,13	0,09	0,25	0,12
Thier	0 21	2,71	0,68	2,12	2,60
Dotter	0,02	1.23	0,06	0,03	1,10
	0,26	4,07	0,83	2,40	3,82

Schlufs.

Aus dieser Reihe von Analysen ergeben sich folgende Resultate:

1. Dafs die Verhältnisse der Bestandtheile in den verschiedenen Eiern zu einem sehr bedeutendem Grade variiren.

2. Dafs das Ei während der Incubation einen Gewichtsverlust von $\frac{1}{6}$ seines Gewichts erleidet, nämlich 8 mal mehr, als ein Ei in derselben Zeit unter gewöhnlichen Umständen verliert.

3. Dafs in den ersten Stadien der Incubation ein *Austausch der Bestandtheile* zwischen dem

Dotter und dem Eiweiſse Statt findet, indem einer Seits etwas ölige Substanz aus dem Dotter übertritt, während dieser Theil des Eiweiſses einige bedeutende Veränderungen erleidet, und im Aeuſsern geronnener Milch gleicht; anderer Seits aber etwas wäſsrige und salzige Substanz aus dem Eiweiſse zum Dotter übergeht und dessen Umfang vermehrt.

4. Daſs im Fortgange der Incubation die wäſsrigen und salzigen Theile wieder den Dotter verlassen, der nun sein voriges Volum wieder annimmt, in der letzten Woche aber sich noch ferner an Gewicht vermindert, und den gröſsten Theil seines Phosphors verliert, der in dem Thiere verwandelt zu Phosphorsäure und verbunden mit Kalk als Knochenskelett wieder gefunden wird; und daſs dieser Kalk nicht ursprünglich in dem frischen Eie existirt, sondern von irgend einer unbekannten Quelle während des Processes der Incubation abzuleiten ist.

Diese und andere aus der vorigen Untersuchung sich ergebende interessante Umstände geben bedeutende Winke hinsichtlich gewisser Operationen der thierischen Oeconomie. Sie können die Aufmerksamkeit microscopischer Beobachter auf die Untersuchung einiger Puncte leiten, welche bis jetzt dunkel sind.

Zum Schluſs noch einige Bemerkungen über die Verrichtung des Dotters und über die Erzeugung der erdigen Substanz.

Ev. Home und Hatchett (Philos. Transact. CVI. 301.) haben aus ihren Versuchen ge-

schlossen, dafs der Dotter analog der Milch lebendig gebährender Thiere, nur mehr concentrirt sey, und dafs während der Incubation das Thier dadurch genährt werde. Die Meinung, die schon bei Aristoteles (Anim. hist. VI. 3.) vorkommt *), wird durch gegenwärtige Untersuchung auf das bestimmteste bestätigt. Hatchett hat auch die merkwürdige Beobachtung gemacht, dafs die Ova der Thierklassen, deren Embryonen Knochen haben, eine ölige Substanz enthalten, nicht aber die Ova solcher, deren Embryonen ganz aus weichen Theilen bestehen. Er schlofs daraus, dafs eine gewisse Menge Oel zur Bildung der Knochen nothwendig sey. Nach gegenwärtiger Untersuchung läfst sich darüber nichts entscheiden; denn wenn gleich in den ersten Stadien der Incubation vor Anfang der Knochenbildung ein Theil des Oels aus dem Dotter für das Thier verwandt wird, so bleibt doch bei weitem der gröfste Theil zurück, und eine gewisse Menge wird von dem Dotter bis zu seinem endlichen Verschwinden zurückgehalten **). Eine Hauptverrichtung des Dot-

---

*) Auch Plinius (Hist. nat. X. 53) sagt: Ipsum animal ex albo liquore ovi corporatur; cibus in luteo est.

**) Ich untersuchte ein Küchlein am 18ten Tage der Incubation. Der Dotter hatte sich auf weniger als 2 Gran vermindert, aber besafs noch seine ursprüngliche gelbe Farbe und enthielt also noch ölige Substanz. Nach dem Verbrennen fanden sich Spuren von phosphorsaurem Kalk. Macartney sucht zu zeigen, dafs der Dotter nicht in den Darmkanal übergehe durch den ductus vitelli *intestinalis*, sondern durch Resorption

ters ist ohnstreitig die Lieferung des Phosphors, der als Phosphorsäure in das Skelett übergeht; aber daſs die erdige Grundlage der Knochen von der Umwandlung des Oels in Kalk herkomme, kann mit Bestimmtheit beim gegenwärtigen Stande der Untersuchung nicht behauptet werden.

Die in dem jungen Thiere nach dem Austritt aus der Schaale vorgefundene erdige Substanz kann jedoch, nach sorgfältig prüfender Untersuchung, *nicht präexistirt haben in dem frischen Ei:* wenigstens nicht in irgend einem bekannten Zustande. Sie kann möglicher Weise nur entweder aus der Schaale, oder aus der Umwandlung anderer Substanzen abgeleitet werden. Ob sie von der Schaale herrührt, läſst sich durch die Chemie nicht bestimmen, indem, wie wir gesehen haben, die Schaalen der verschiedenen Eier zu sehr differiren, als daſs sich eine genaue Mittelzahl, wie sie zur Bestimmung solcher geringen Mengen Knochenerde erfordert wird, finden lieſse, und man also nicht bestimmen kann, wie

---

aufgenommen werde, und als Beweis führt er an, daſs die erdige Substanz zurückbleibe. In dem hier untersuchten Falle fand sich aber die Menge der Erden sehr gering: sie waren also verschwunden zugleich mit den übrigen Bestandtheilen des Dotters. Wenn indeſs das Thier jünger ist, so soll die Menge der erdigen Substanz beträchtlicher seyn. Nach Haller verschwindet der Dotter um die Zeit des 16ten Tages, und schon Aristoteles bemerkt, daſs nur wenig davon mehr übrig ist am 10ten Tage, nachdem das Thier das Ei verlassen hat.

viel Kalkerde die Eierschaale vor der Incubation enthalten hat.

Es giebt indefs starke Gründe zu vermuthen, dafs die erdige Substanz nicht von der Schaale herrührt. Erstlich finden sich in der Membrana putaminis, welche der Epidermis analog erscheint, niemals Gefäfse, weshalb auch die Schaale, welche sich aufserhalb dieser Membran befindet, von den Physiologen allgemein als extra-vascular betrachtet wird (s. Carlisle on the Connection between the Vascular and Extra-vascular Parts of Animals, in Thomsons Annals VI. 174). Es ist deshalb sehr schwer zu begreifen, wie die fragliche Erde aus dieser Quelle in die Oeconomie des jungen Thiers übergeführt seyn könne, zumal während der letzten Woche der Incubation, wo ein sehr grofser Theil der Membran sich von der Schaale schon abgelöst hat. Zweitens enthalten sowohl das Albumen als der Dotter am Ende der Incubation eine beträchtliche Menge erdiger Substanz (der Dotter mehr als vorher), und es läfst sich daher fragen, warum nicht diese eher aufgenommen, als aus der entfernten Schaale angezogen worden?

Diesen Gründen gegenüber mufs aber wieder bemerkt werden, dafs die Schaale der Eier am Ende der Incubation spröde wird, und während dieses Processes einige andere noch nicht untersuchte Veränderungen einzugehen scheint. Man kann darauf erwiedern, dafs diese Sprödigkeit von der Ablösung der Membrana putaminis und

von dem Austrocknen der Theile in der Hitze der langen Brütezeit herrühre, und auf diese Weise ließsen sich vielleicht alle *bekannte* Veränderungen der Schaale während der Incubation erklären. Es giebt indeſs, wie gesagt, noch einige andere Veränderungen in der Schaale, welche jene Erklärung nicht wohl erlauben.

Es soll hiemit aber keinesweges behauptet werden, daſs die Erde *nicht* von der Schaale herrühre, weil dann als einzige Alternative übrig bliebe, eine Umwandlung der übrigen Stoffe anzunehmen, wozu der jetzige Zustand unserer Kenntniſs uns nicht berechtigt, wenn gleich nicht geleugnet werden kann, daſs in gewissen Gränzen diese Kraft unter die möglichen Aeuſserungen der Lebens-Functionen gehört.

Ueber die am 7ten May 1822 zu Bonn niedergefallenen Hagelmassen, nebst einigen Bemerkungen über die begleitenden Phänomene,

vom

Dr. J. Nöggerath,
K. P. Ober-Bergrath und Professor.

(Mit der Kupfertafel I.)

Der Monat May des vorigen Jahres war in Deutschland vorzüglich durch häufige Gewitter, von Schlofsen-Bildung begleitet, ausgezeichnet. Das Hagelwetter, welches die Stadt Bonn und ihre Umgegend am 7ten May 1822 betraf, ist vielfach in öffentlichen Blättern zur Sprache gebracht worden. Manche Mittheilungen hierüber waren völlig falsch, und dem wirklichen Hergange des Phänomens nicht entsprechend. Als Augenzeuge bin ich im Stande, solches in den folgenden Blättern nicht allein zu berichtigen, sondern auch einige nicht uninteressante Beobachtungen über die Form und Textur der niedergefallenen Hagelmassen den Freunden der Atmosphärologie vorzulegen.

Am 7ten Mai 1822, gegen 3 Uhr Nachmittags, befand ich mich, durch ein ziemlich anhaltendes, aber nicht starkes Donnern ins Freie gelockt, in dem bei meiner Wohnung in Bonn befindlichen Garten. In Nordwesten zeigte sich eine dunkle Wolke, welche, unter fortdauerndem Donner, der jedoch, so viel ich bemerkt habe, von keinem Blitze begleitet war, in wenigen Minuten dem Zenith über der Stadt Bonn nahe kam. Ehe die Wolke denselben vollkommen erreichte, vernahm ich, unabhängig vom Tone des Donners, ein heftiges eigenthümliches Gerassel, demjenigen nicht unähnlich, welches Quarz-Geschiebe hervorbringen, die in einem Fasse hin und her geschüttelt werden, wie solches die Küfer zum Reinigen der Fässer zu thun pflegen. Noch während dieses Gerassels fielen einige wenige grofse Regentropfen; hiernach noch mit diesen, jedoch sehr einzeln, einige grofse Schlofsen, denen aber, vielleicht noch im Laufe einer halben Minute, sehr viele folgten und in gleichmäfsiger Quantität beiläufig fünf Minuten lang niederstürzten. Es hörte dabei auf zu regnen.

Dieser Zeitraum war hinreichend, um den gröfsten Theil der Glasfenster in Bonn, welche mehr oder weniger nach der Nordwestseite gerichtet waren, zu zerschlagen. Nicht blos die Scheiben wurden zertrümmert, sondern theilweise wurden sogar die hölzernen und bleiernen Einfassungen derselben zersplittert und zerstört. Alle Schiefer- und Ziegeldächer litten gewaltig, und man kann sich von der Schwere, der Dichtigkeit

und Festigkeit, und der Kraft des Niederfallens der Hagelmassen dadurch einen Begriff machen, dafs der gröfste Theil der davon getroffenen festen Dachschiefer nicht zersplittert wurde, sondern mehr oder weniger runde, durchgeschlagene Löcher bekam, in der Art, als wäre mit Kartätschen durch dieselben geschossen worden. Einige im Freien befindliche Menschen wurden verwundet, Haasen, Vögel und andere Thiere auf dem Felde todt gefunden. Dafs bei solchen Wirkungen ebenfalls Baum- und Feldfrüchte, wie nicht minder die Weingärten, überall, wo dieses Hagelwetter hinkam, grofse Zerstörungen und Beschädigungen erleiden mufsten, bedarf keiner näheren Anführung. Glücklich war es noch, dafs dasselbe eines Theils von so kurzer Dauer war, und dafs anderen Theils die Schlofsen, oder vielmehr die Hagelmassen, nicht sehr gedrängt fielen, daher man nach den Wirkungen wohl annehmen kann, dafs einzelne Flächen von $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ und gar 1 Quadratfufs verschont geblieben sind, wenn gleich wieder an andern Stellen auf einer Fläche von einem Quadratfufs wohl 10 bis 12 Hagelmassen niedergekommen sind.

Der Hagelfall scheint sich auf der linken Rheinseite ganz auf den Kreis Bonn beschränkt zu haben, und nicht einmal alle auf dieser Seite gelegenen Gemeinden desselben wurden davon betroffen. Nach den bei der Landräthlichen Behörde eingelaufenen officiellen Berichten wurden im Kreise Bonn, sowohl links als rechts des Rheins, folgende Gemeinden davon betroffen:

Duisdorf zur Hälfte, Lessenich zur Hälfte, Röttchen und Ueckersdorf, Lengsdorf, Ippendorf, Poppelsdorf, Kessenich, Endenich, Dottendorf, Plittersdorf, Bonn, Transdorf, Rheindorf, Beuel, Combahn, Vilich, Schwarzrheindorf, Geislar, Müldorf, Limperich, Küdinghoven, Ramersdorf, Bechlinghoven und Pützchen, und Holtorf *). Auf der rechten Rheinseite hat der Hagelfall sich im Allgemeinen weiter und auch auſserhalb des Kreises Bonn verbreitet. Dem K. Landrath des Kreises Siegburg, Herrn Scheven in Hennef, verdanke ich darüber nachfolgende briefliche Mittheilungen:

„Das Gewitter ist Anfangs den Rhein herauf von Reith, Mondorf, Bergheim, Menden, Hangelahr in einem schmalen Strich des rechten Ufers bis Oberkassel hingezogen, und hat durch den Hagel in diesem Streifen seine Beschädigungen angerichtet. Bei Oberkassel hat es sich wahrscheinlich an die herablaufende Siebengebirgskette gestoſsen, und ist landeinwärts über Olinghofen, Stieldorf, Rauschendorf und in die Bürgermeisterei Ueckerath, doch längs dem Fuſse des Ueckerather Gebirgs und von da nach der Bürgermeisterei Eitorf gezogen. Ich war damals in dem Dorfe

*) Ein am 6ten Mai 1822, also Tags vorher, statt gefundenes, ebenfalls sehr heftiges, aber nicht durch so groſse Massen ausgezeichnetes Hagelwetter, hatte blos die Gemeinden Röttchen und Ueckersdorf, Ippendorf, Kessenich, Dottendorf, Friesdorf und Plittersdorf betroffen.

Eitorf, wo das Gewitter beiläufig um fünf Uhr Abends eintraf, Steine in der Gröſse eines kleinen Hühnereies warf, aber bald vorüberzog, und wenig Schaden anrichtete. Das Gewitter schien sich von da tiefer landeinwärts nach Waldbroel, Homburg und Eckenhagen zu ziehen."

Ueber Barometer- und Thermometer-Stand in Poppelsdorf sind mir folgende Beobachtungen von unserm geehrten Herrn Collegen Bischof mitgetheilt worden:

Barometer-Stand Montags, den 6ten May, vor dem Hagelwetter = 27'',80 Pariser Maaſs; Dienstags den 7ten May nach dem Hagelwetter = 27'',80.

Temperatur nach dem Hagelwetter im Schatten = 60° R.

Barometer-Stand den folgenden Tag, Mittwochs den 8ten May, = 27'',85.

Nach allen eingezogenen Erkundigungen schien der Hagelfall in Bonn selbst, sowohl in Frequenz als Gröſse der Massen, am stärksten gewesen zu seyn. Die durchschnittliche Gröſse der niedergefallenen Schloſsen mochte hier 1¼ bis 1½ Zoll betragen haben. Exemplare unter einem Zoll Durchmesser waren selten, ebenfalls solche von 2½ Zoll. 2, 3 bis 4 Loth war ihr gewöhnliches Gewicht, jedoch sind einzelne Schloſsen von 12 bis 13 Loth gewogen worden. In dem nur 10 Minuten von Bonn entfernten Poppelsdorf scheinen sie schon von geringerer Gröſse gewesen zu seyn, was sich theils aus den beobachteten Folgen, theils aus Messungen und Wägungen der

Schlofsen ergiebt. Unser College Bischof hat folgende Maafse des gröfsten Schlofsens, welcher ihm in der Nähe des Museums bei Poppelsdorf zu Gesichte gekommen ist, bestimmt:

1,5 Par. Zoll längster Durchmesser,
1,3 – – kürzester Durchmesser,
0,7 – – Dicke.
Gewicht 328 Gran Med. Gew.

Das Gewicht von 6 andern Schlofsen zusammen bestimmte derselbe zu 1424 Gran.

Nach meinen Beobachtungen waren die Schlofsen, wenn sie in ihrer Integrität herabkamen, was jedoch der seltenere Fall war, ihrem allgemeinen Umrisse nach ellipsoidisch oder auch flach gedrückt kugelig. Die Oberfläche war alsdann abwechselnd vertieft und erhaben, so dafs dieselbe wie aus unregelmäfsig verbundenen gröfsern und kleinern Kugel - Segmenten zusammengesetzt erschien. Im Allgemeinen könnte man dieses Oberflächen - Ansehen rücksichtlich des plastischen Verhältnisses mit demjenigen des Gehirns eines warmblütigen Thiers vergleichen, das von seinen Häuten entblöfst worden ist *). Sehr oft war nur *eine* Seite der Schlofsen mit jener unebenen Oberfläche versehen, die andere aber war in diesem Falle glatt, und es schien, dafs dieses durchgebrochene (in zwei Stücke zersprengte) Schlofsen

*) Diese Aufsenform hat bei vielen Beobachtern, welche auf die innere Textur nicht geachtet hatten, die irrige Meinung erzeugt, dafs diese grofsen Schlofsen durch die Vereinigung vieler kleinern gebildet seyen.

waren. Am häufigsten stand indessen von jener Oberfläche nichts mehr zu beobachten; die Schlofsen waren alsdann mehr linsenförmig, und schienen auf beiden Seiten durch gegenseitiges Aneinanderreiben abgeschliffen zu seyn. In den beiden letzten Fällen sowohl, als wenn man die ganzen Schlofsen durchschnitt, konnte man die innere Textur derselben deutlich wahrnehmen. Diese erschien im Wesentlichen bei allen von mir beobachteten Schlofsen, deren Zahl sich wohl auf einige Hundert belaufen möchte, vollkommen übereinstimmend.

Die Schlofsen zeigten nämlich eine concentrische Bildung. Im Innern lag ein undurchsichtiger und dadurch vollkommen weifs gefärbter Kern *), meist mehr rund als elliptisch, alsdann folgte eine mehr durchsichtige Schicht, auf diese wieder eine undurchsichtige, und es wiederholten sich diese Bildungen bei den meisten Exemplaren mehrmals, so dafs bei einigen auf dem Schnitte oder der abgeschliffenen Fläche drei, vier, fünf bis sieben solcher abwechselnder Ringe um den Kern herum erschienen. Die Dicke oder Mächtigkeit dieser abwechselnden, mehr oder minder durchsichtigen Ringe oder sphärischen Schichten war unter sich in einem und demselben Exemplar, und mehr noch bei verschiedenen Schlofsen, sehr abweichend. Abgesehen von der in sehr kleinen und unsichtbaren Partikeln eingeschlossenen

---

*) Herr College Bischof hat indessen in Poppelsdorf auch Exemplare mit durchsichtigen Kernen bemerkt.

Luft, welche, je nach ihrer geringern oder grössern Quantität, die mehr oder mindere Durchsichtigkeit der ohne sichtbare plastische Absonderungen fest mit einander verbundenen concentrischen Schaalen erzeugte, kam auch noch eine zahllose Menge vom Centrum nach der Peripherie auslaufender Strahlen zum Vorschein, welche sich als Reihen von kleinen Luftbläschen beim nähern Betrachten zu erkennen gaben, so daſs die Schloſsen neben dem bemerkten concentrisch-schaaligen, auch noch ein ausgezeichnet concentrisch-strahliges Gefüge zu haben schienen, welches jedoch bloſs von diesen meist in geraden Linien gereiheten kleinen runden oder länglichen Luftbläschen herrührte.

Im Ganzen bestanden die Schloſsen aus einem festen Eise, und hatten hierin keine Aehnlichkeit mit den lockern, kleinern Schloſsen, wie sie in unserer Gegend gewöhnlich fallen, welche oft aus kleinen Massen zusammengeballten Schnee's zu bestehen scheinen.

Tab. I. Fig. 1. stellt einen ganzen Schloſsen nach seinem äuſsern Ansehen dar; Fig. 2. einen durchschnittenen oder abgeschliffenen, nach der kürzesten Axe durchschnittenen Schloſsen.

Schon waren die vorstehenden Beobachtungen niedergeschrieben, als ich erst auf die in der Bibliothèque universelle T. 13. 1820. S. 154 ff. enthaltene Abhandlung: „Considération sur la grêle et description de l'un des grêlons tombés à

la - Bacconière, Département de la Mayenne (France) pendant l'orage du 4. Juillet 1819 à huit heures du soir, adressées au Prof. Pictet par Mr. Delcross, Capitaine au Corps royal des Ingénieurs - géographes", und auf die dabei befindliche Abbildung aufmerksam wurde. Da hierdurch interessante Beobachtungen zur Vergleichung mit den meinigen geboten sind, so wird man nicht ungern die folgende verdeutschte Wiederholung dieser Abhandlung lesen und den dazu gefügten Nachstich der bei dem Original befindlichen Bilder beschauen *).

„Seit geraumer Zeit bin ich auf die Gestalt und Textur der bei verschiedenen Gewittern niedergefallenen Schloſsen aufmerksam gewesen. Immer fand ich sie, wie die Abbildungen (Tab. I. Fig. 4 u. 5) solche darstellen. Ungewiſs, ob diese Beobachtungen schon von Andern gemacht sind, finde ich mich veranlaſst, solche bekannt zu machen."

„Alle von mir beobachteten Schloſsen waren sphärische Pyramiden von gar verschiedenen Dimensionen. Ihr Ende, oft spitz n, häufig aber durch Schmelzen schon abgerundet n', deutete auf einen Kern, und es waren Spuren concentrischer Schichten an der Pyramide bemerkbar. Der Theil m und m' schien vom Mittelpuncte nach dem

*) Bei dieser Uebersetzung lege ich mit einigen kleinen Abänderungen diejenige zu Grunde, welche Gilbert in den „Annalen der Pkysik, Jahrgang 1821, Stück 7. S. 323" geliefert hat.

Umfange strahlig zu seyn, und die sphärische Oberfläche p und p' war drusig. Ich war erstaunt über dieses Gefüge. Dieselbe Bemerkung habe ich an allem Hagel gemacht, den ich seit zehn Jahren zu sehen Gelegenheit hatte. Ich schloſs aus derselben, daſs alle diese sphärischen Pyramiden nur Bruchstücke von kugelförmigen Körpern seyen, aus denen der Hagel ursprünglich bestehe. Ich fand also hier wieder die orbiculare Bildung, welche eine so groſse Rolle in der Natur spielt und über welche noch so wenig nachgedacht worden ist. Mir schien es unwidersprechlich, daſs die Kraft, welche diese Kugeln zerbrach, eine Explosion gewesen seyn müsse. Denn wie lieſse es sich anders erklären, daſs alle Bruchflächen durch den Mittelpunct derselben gehen? Ich würde dieses dem strahligen Gefüge zuschreiben, hätte ich je gesehen, daſs sich dasselbe bis zum Mittelpuncte erstrecke, aber immer fand sich zunächst um diesen ein härterer Kern, von concentrischen Schichten gebildet, ohne sichtbare Strahlen. Diese wohlbewährten Thatsachen schienen mir daher zu beweisen: 1) eine erste kugelförmige Bildung der Hagelkörner aus concentrischen Schichten; 2) eine zweite Bildung über diesen Kern, mit strahligem Gefüge, 3) ein allgemeines Zersprengen oder eine Explosion aller dieser kugeligen Massen, auf welches unmittelbar das Herabfallen ihrer pyramidalen Bruchstücke auf die Erde erfolgt."

„Lange wünschte ich mir, diese kugeligen Massen einmal ganz beobachten zu können. Sey

es nun, daſs sie in diesem Zustande nur selten auf der Erdoberfläche ankommen, oder daſs die Umstände mir nicht günstig waren: all mein Streben blieb ohne Erfolg, und dankbar gedachte ich oft der unbekannten Hand, welche diese ungeheuern Hagelkugeln zerbricht, ehe sie auf der Erde anlangen, und uns dadurch vor vielen furchtbaren Verwüstungen schützt. Doch das Ungewitter, welches am 4ten Juli 1819 um 8 Uhr Abends den Westen Frankreichs verheerte, zerstörte meinen schönen Wahn."

„Ich will dieses Gewitter nicht beschreiben, da es sich von andern nur durch seine Heftigkeit und durch die Frequenz der Blitze unterschied, welche ohne Unterbrechung auf einander folgten, so daſs sie die dichteste Finsterniſs fortdauernd erleuchteten."

„Wie groſs war aber nicht mein Erstaunen, als ich hier (zu la Bacconière im Departement der Mayenne im NWlichen Frankreich) mitten in diesem Ungewitter solche ganze Hagelkugeln, wie ich mir solche gedacht und zu sehen gewünscht hatte, herabkommen sah und hörte. Ich schauderte bei diesem Anblick vor den Verheerungen, welche dadurch angerichtet wurden. Auf die mit starkem Dachschiefer von Angers gedeckten Dächer wirkten sie wie aus Doppelhaken geschossene Kugeln. Sie schlugen durch diese sehr zähen Schiefer durch und machten in ihnen scharf begrenzte Löcher, welches von ihrer furchtbaren Gewalt zeugte. Auch tödteten und verwundeten sie Thiere, zertrümmerten in

den Dörfern Dächer und Fenster, schlugen Aeste von den Bäumen und verheerten die Felder gänzlich. Ein Glück war es, dafs sie nicht am Tage fielen."

„Ich eilte, diese furchtbaren Schlofsen genauer zu untersuchen und schlug mehrere mitten durch, um ihr inneres Gefüge auf dem Hauptbruche zu untersuchen. Ich bat den Lieutenant Pondia, meinen Adjunct bei den mir übertragenen Operationen, diese Durchschnittsfläche zu zeichnen. (Taf. I. Fig. 6). Man sieht darin die Wiederholung der Fragmente Fig. 4 und 5; Fig. 6 ist natürliche Gröfse. Man hat mir versichert, dafs man einige Schlofsen, die man gemessen, von 15 Zoll Umfang gefunden habe *)."

„In dieser Abbildung ist *o* der kleine Kern, *b* ist ein zweiter Kern von undurchsichtigerm Weifs, als das Uebrige, und zeigt Spuren concentrischer Schichten. Dieser Kern *b* entspricht *n* und *n'* in den Fig. 4 und 5, und die umhüllende Masse *c c c* den Theilen *m* und *m'* in derselben Fig. 4 und 5. Die Masse *c c c* schien, wie *m* und *m'*, concentrisch-strahlig zu seyn. Sie war weniger undurchsichtig als der Kern *b*, und erschien, gegen das Licht gehalten auch minder weifs, als er, vielmehr etwas bläulich. Diese Verschiedenheit

*) A. a. O. in Gilberts Annalen S. 322 werden Nachrichten von einem am 4ten Juni 1814 in Nord-America sich ereigneten Hagelwetter mitgetheilt, wobei ebenfalls Schlofsen von 13, 14 bis 15 Zoll Umfang herabgekommen sind.

der Farbe hat man in der Zeichnung wieder zu geben gesucht *)."

„Am meisten in Verwunderung setzte mich jedoch die Oberfläche *d d d* dieses Schlofsens. Während die Oberfläche der Fragmente Fig. 4 und 5 mir nur ein drusiges Ansehen geboten hatte, zeigte sich hier die Kugel mit sehr vielen verhältnifsmäfsig ungeheuern Pyramiden besetzt, deren ursprünglich scharfe Spitzen aber durch anfangende Schmelzung schon stumpf geworden waren. Kleine Beobachtungen führen oft zu grofsen Folgerungen. Doch ich überlasse diese den Physikern. Aus Furcht zu irren, schweige ich lieber. Meine Einbildungskraft schweifte von diesem kalten Eisklumpen in die Zeit des Werdens unseres Erdkörpers hinüber; ich glaubte, vor mir das ganze weite System kugelförmiger Bildungen sich entwickeln zu sehen." — So weit Delcrofs.

Vergleichen wir nun diese Delcrofs'schen Beobachtungen ganzer Hagelkugeln mit den unsrigen, so wird man im Allgemeinen eine grofse Uebereinstimmung finden. Wir bemerkten beide eine concentrisch-schaalige Bildung in denselben, von abwechselnd mehr oder minder durchsichtigem Eise und daneben eine scheinbar concentrisch-strahlige Textur.

*) Wahrscheinlich war das gezeichnete Original illuminirt, denn die Schraffirungen des Stichs können doch wohl nur *blofs die Textur*-Verhältnisse angeben sollen.

Im Einzelnen zeigen sich aber auch noch einige Differenzeu in den Delcrofs'schen Beobachtungen gegen die meinigen, und wenn ich auch keineswegs behaupten möchte, dafs nothwendig alle Hagelkugeln in ihren Textur-Verhältnissen übereinstimmend seyen, so wäre es doch wohl denkbar, dafs die Delcrofs'schen Bemerkungen mit den meinigen noch mehr harmoniren könnten, wenn er, wie ich, Gelegenheit gehabt hätte, seine Hagelkugeln beim hellen Tage zu betrachten. Dafs er die Bewaffnung des Auges dabei in Anspruch genommen habe, wie ich wirklich gethan, geht auch aus seinen Nachrichten nirgend hervor. Die Verschiedenheiten in unsern beiderseitigen Beobachtungen reduciren sich auf Folgendes:

Nach der von Delcrofs mitgetheilten Zeichnung scheint der innerste Kern dicht gewesen zu seyn, während ich das scheinbar strahlige Gefüge bis zum Centrum verfolgte. Diese Dichtigkeit des Kerns ist aber um so mehr zu bezweifeln, als gerade in dem undurchsichtigen Kern, auch nach meinen Beobachtungen, die Strahlen am wenigsten deutlich erscheinen und bei den von Delcrofs bei Licht angestellten Beobachtungen daher leicht entgangen seyn können.

Der zweite Kern *b* der Delcrofs'schen Figur, oder vielmehr die Kernhülle, wird von ihm nur als undurchsichtiger und mit Spuren von concentrischen Schichten im Texte angegeben. Die Figur zeigt aber selbst auch deutlich die *Strahlen*, und wenn am äufsern Rande dieser

Hülle *b* mehr eine blofs concentrisch-schaalige Bildung in der Zeichnung bemerkt wird, so mögen vielleicht dem Zeichner die Strahlen hier, wie im Kerne, aus dem Grunde bei der abendlichen Beobachtung entgangen seyn, weil dieser Theil der Masse undurchsichtiger war.

In der Schicht *c c c*, welche Delcrofs als die dritte annimmt (seine Schicht *b* dürfte aber nach dem Vorherigen aus mindestens 2 oder gar aus mehreren Schichten zusammengesetzt gewesen seyn), giebt die Zeichnung sowohl als der Text das Strahlige deutlich an. Dafs aber diesem Beobachter die nähere Natur dieser strahligen Bildung, nämlich das Zusammengesetztseyn der die Strahlen bildenden Linien aus kleinen Luftbläschen, entgangen ist, dürfte wieder seine sehr denkbare Aufklärung finden in der blofs beim Kerzenlichte möglich gewesenen Betrachtung dieser Hagelkugeln. Die in der Zeichnung in der Masse *b* durch unterbrochene, fast punktirte Linien angegebenen Strahlen begünstigen ebenfalls diese Vermuthung in hohem Grade.

Delcrofs sah die Oberfläche der Hagelkugeln mit Pyramiden besetzt, deren Spitzen durch anfangende Schmelzung schon stumpf geworden waren; ich fand dagegen die Schlofsen mit irregulär verbundenen Kugelsegmenten auf der Aufsenseite bedeckt. Denkt man sich die Kanten und Ecken der Pyramiden noch mehr abgeschmolzen, so müssen dergleichen Formen zum Vorschein kommen, und ich erinnere mich noch

wohl, auch hie und da noch hervorstehende Kanten und Ecken bemerkt zu haben.

Die von mir gemachten Beobachtungen von in zwei Stücke zersprengten Hagelkugeln und die Wahrnehmung des bis zum Centrum durchlaufenden scheinbar strahligen Gefüges, sprechen sehr laut für die Delcrofs'sche Annahme, dafs aller gewöhnliche (pyramidaler) Hagel von zersprungenen Kugeln herrühre *).

Die unvollständigen Bemerkungen, welche aus Dr. Brewster's physikalischer Zeitschrift, nach den Schriften der Kön. Ges. der Wiss. zu Edinburg Th. 9., von Gilbert in den Annalen der Physik 1821. St. 7. S. 316 ff. über den am 24sten Juli 1818 auf der Orkadischen Insel Stronsa niedergefallenen Hagel gemacht sind, lassen sich auch füglich an die Delcrofs'schen und unsere Beobachtungen anschliefsen. Man liest hier nämlich über jenen Hagel: „Die mehrsten dieser Eisstücke (Schlofsen) waren rund wie Eier, andere flach, dicken Austerschaalen nicht unähnlich, einige an der Oberfläche glatt, andere knorrig und zackig; alle von grünlich-weifser Farbe; die schwersten schienen $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{2}$ Pfund zu wiegen.

---

*) Sollte nicht in der Elasticität der beim Gefrieren in den Blasenräumchen der Strahlen zusammengedrückten Luft die innere, nothwendig durch das Centrum der Kugel gehende Kraft zu suchen seyn, welche diese Zersprengung bewirkt, und die den Grund enthält, dafs nur selten und unter besonders günstigen Umständen ganze Hagelmassen fallen, sondern statt deren vielmehr sphärische Pyramiden?

Auch Herr Taylor bemerkt, dafs einige Hagelstücke so schön polirt, als Marmor, andere aber unregelmäfsig und offenbar aus Eisstücken zusammengebacken waren."

Die angegebene flache Form mit glatter oder wie polirt aussehender Oberfläche deutet auf abgeschliffene Schlofsen, wie ich deren auch bemerkt habe; die Austerschaalen-ähnliche Gestalt aber auf zersprengte Hagelkugeln. Weil auf die Textur nicht geachtet worden ist, hat man wohl blofs aus der äufsern Gestalt, wie es bei unserm Hagel vom 7ten Mai 1822 auch der Fall war, irrthümlich gefolgert, dafs die grofsen Schlofsen aus mehreren kleineren zusammengesetzt seyen.

Tab. I. Fig. 1. ein bei Bonn gefallener Schlofsen nach seinem äufsern Ansehen;

Fig. 2. ein solcher, durchgeschnitten oder abgeschliffen;

— 3. ein solcher, abgeschliffen und nach der kürzesten Axe durchgeschnitten;

— 4 u. 5. gewöhnliche pyramidale Schlofsen;

— 6. Durchschnitt eines Schlofsens, bei la Bacconière in Frankreich gefallen.

Ueber das Gesetz, nach welchem die electromagnetische Kraft des Schliefsungsdrahtes der Voltaischen Säule durch Schweigger's Multiplicator verstärkt wird,

von

L. F. Kaemtz,
Dr. d. Philos. zu Halle.

1. Gleich in der ersten Zeit, nachdem die Entdeckung Oersted's bekannt geworden war, kam Herr Professor Schweigger auf den Gedanken, die electromagnetische Kraft der Voltaischen Säule durch Umwickelung des Schliefsungsdrahtes um die Boussole zu verstärken; Versuche, welche derselbe sogleich in seinen Vorlesungen zeigte, mit der Aufforderung, zu untersuchen, wie sehr durch jede neue Windung des Drahtes um die Boussole die electromagnetische Kraft vermehrt werde. Jedoch bei den Versuchen, welche hier bald nach Erfindung des Multiplicators gemacht wurden, gelang es nicht, ein bestimmtes Gesetz für diese Verstärkung aufzufinden (cf. Schrader de Electromagnetismo §. 2. Schweigger's Journal N. R. Bd. I. p. 6.). Ich hielt es daher nicht für überflüssig, dieses Gesetz durch genauere Versuche auszumitteln.

2. Ehe ich indeſs auf die Beschreibung der Versuche selbst komme, will ich einige Formeln entwickeln, durch welche aus den gegebenen Anziehungs- oder Abstoſsungswinkeln der Magnetnadel die Gröſse der electromagnetischen Kraft gefunden werden kann. Es bezeichne deshalb

M die Kraft des Erdmagnetismus,

m die magnetische Kraft der Nadel, deren Länge = 1 gesetzt wird. Wird nun die Declinationsnadel um einen Winkel c aus dem magnetischen Meridian gebracht, so strebt der Erdmagnetismus die Nadel wieder in den magnetischen Meridian zu bringen, und zwar mit einer Kraft, welche gleich ist

$$Mm. \sin. c.$$

(Vgl. Hansteen über Erdmagnetismus Th. I. p. 130. Biot Précis de Physique T. II. p. 26. Edit. 2.)

Die magnetische Kraft des Schlieſsungsdrahtes des electrischen Apparates wirkt nun ebenfalls auf die Nadel. Will man nun aus dem Abstoſsungs- oder Anziehungswinkel, wo beide Kräfte (der Erdmagnetismus und der Electromagnetismus) sich das Gleichgewicht halten, die Gröſse der magnetischen Kraft des electrischen Apparates berechnen, so sind hier zwei Fälle zu unterscheiden: der Schlieſsungsdraht geht nämlich entweder durch den magnetischen Meridian, oder bildet mit demselben einen Winkel.



a) Geht der electrische Strom durch den magnetischen Meridian unter der Nadel von Süden nach Norden und über derselben von Norden nach Süden fort, liegt er also in SN, so hat er auf der westlichen Seite eine südliche, auf der östlichen Seite eine nördliche Polarität. Es wird der nördliche Pol der Nadel (pole austral der Franzosen) nach Osten getrieben und die Nadel bleibt in ns stehen. Nun bezeichne E die magnetische Kraft des Schliefsungsdrahtes; diese wirkt in einer Richtung, welche senkrecht auf der Axe des Schliefsungsdrahtes steht, also nach DE. Zugleich können wir annehmen, dafs DE der magnetischen Kraft proportional sey. Wir zerfällen daher DE in DG und GE, wo DG senkrecht auf ns steht. Nun verhält sich

$$DE : DG = 1 : \cos. EDG, \text{ d. h.}$$
$$E : DG = 1 : \cos. c, \text{ folglich ist}$$
$$DG = E. \cos. c.$$

Gegen diese Kraft reagirt die Nadel mit der Kraft m; zugleich wirkt die electromagnetische Kraft umgekehrt wie die Entfernung (vgl. Biot Précis de Physique T. II. p. 122. Hansteen in Gilbert's Annalen Bd. 70. p. 175. Schmidt ibid. p. 248.), also umgekehrt wie DE. Es ist aber

DE = sin. c für die Länge der Nadel, welche ich vorher = 1 setzte. Es ist daher die gesammte Kraft, mit welcher Electromagnetismus und Magnetismns der Nadel auf einander wirken,

$$= \text{Em.} \frac{\cos. c}{\sin. c} = \text{Em. cot. c.}$$

Steht nun die Nadel in ns stille, so halten der Electromagnetismus und Erdmagnetismus einander das Gleichgewicht; es ist daher

$$\text{Mm sin. c} = \text{Em. cot. c und daraus}$$

$$\text{E} = \frac{\sin. c}{\cot. c} \cdot \text{M} = \text{sin. c. tang. c. M} \qquad (A)$$

Eben diese Gleichung findet auch ihre Anwendung, wenn der electrische Strom von N. nach S. geht, nur dafs hier dann die Abstofsung des nördlichen Pols eine westliche ist.

b) Der verbindende Draht geht nicht durch den magnetischen Meridian, sondern macht mit demselben einen Winkel NCK = d. Hier sind zwei Fälle zu unterscheiden:

α) Der verbindende Draht schneide den magnetischen Meridian dergestalt, dafs der nördliche Pol des Drahtes und der südliche der Nadel zunächst an einander liegen. Hier wirke

der Magnetismus des Verbindungsdrahtes so stark auf die Nadel, dafs der nördliche Pol der Nadel zuerst bis zum Drahte gezogen werde, dann unter demselben fortgehe und nun wieder auf der andern Seite abgestofsen werde, so dafs die Nadel in n s in Ruhe bleibe, wo $\angle NCn = c$ gesetzt wird. Zerfällt man hier wieder $DE = E$ in DG und GE, so ist

$$DG = E. \cos. KCG = E. \cos. (c - d).$$

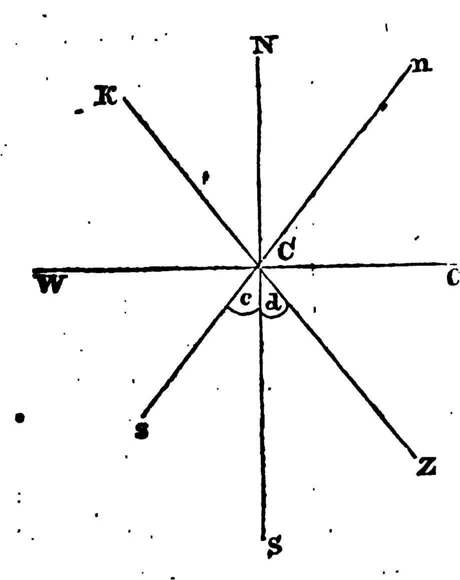
Die gesammte Kraft, mit welcher Nadel und Verbindungsdraht auf einander reagiren, ist demnach $= Em. \frac{\cos. (c - d)}{\sin. (c - d)} = Em. \cot. (c - d)$, daher

$$Mm . \sin. c = Em . \cot. (c - d), \text{ folglich}$$

$$E = \sin. c. \tang. (c - d). M \qquad (B)$$

Es kann die magnetische Kraft des Schliefsungsdrahtes aber auch nur so grofs seyn, dafs die Nadel zwischen dem Schliefsungsdrahte und dem magnetischen Meridian, also in n s stehen bleibt. In diesem Falle findet man auf ähnliche Art

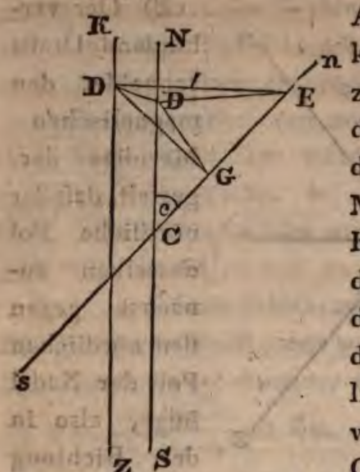
$$E = \sin c. \tang. (d - c) M \qquad (C)$$



β) Der verbindende Draht schneidet den magnetischen Meridian dergestalt, dafs der nördliche Pol desselben zunächst gegen den nördlichen Pol der Nadel liegt, also in der Richtung KZ, wo in KZ rechts ein nördlicher, links ein südlicher Pol ist. Die Nadel wird in diesem Falle nach ns gestofsen. Hier findet man auf ähnliche Art als oben

$$E = \sin. c. \tan g. (c + d) M \qquad (D)$$

8. Die bisher entwickelten Gleichungen sind indefs nicht ganz genau, indem dabei angenommen wurde, dafs der Schliefsungsdraht und die Nadel in Einer Horizontalebene lägen. Ist indessen die Nadel sehr lang und die Entfernung des Schliefsungsdrahtes von derselben sehr gering, so kann man sie stets anwenden, besonders deshalb, weil der Fehler, welchen man durch Uebersehung dieses Abstandes begeht, bei Vergleichung von electromagnetischen Kräften durchgängig begangen wird, also weniger auffällt. Die genauern Gleichungen indessen, welche zwar nicht so einfach sind als die obigen, lassen sich auf folgende



Art sehr leicht entwikkeln. Ich betrachte dazu den Fall, in welchem der Schliesungsdraht durch den magnetischen Meridian geht. Es sey KZ der Schliesungsdraht, NS die Richtung des magnetischen Meridians und die ursprüngliche Lage der Nadel, welche nun in ns im Gleichgewichte mit dem Erdmagnetismus steht und sich in der Ebene D'EG bewegt. Nun sey DD' der Abstand des Schliesungsdrahtes von der Ebene, in welcher sich die Nadel bewegt, welchen Abstand wir $= x$ setzen wollen. Nun ist $DE = E$; zerfällen wir diese Kraft in DG und EG, so ist

$$DG = E.\cos.EDG = E.\cos.ED'G = E.\cos.c.$$

Nun wirkt die electromagnetische Kraft umgekehrt wie die Entfernung DE. Es ist aber

$$DE = \sqrt{(DD'^2 + D'E^2)} = \sqrt{(x^2 + \sin.^2 c)}.$$

Es wirken daher Nadel und Electromagnetismus auf einander mit der Kraft

$$\frac{Em \cos. c}{\sqrt{(x^2 + \sin.^2 c)}}$$

und weil

$$Mm \sin. c = \frac{Em \cos. c}{\sqrt{(x^2 + \sin^2 c)}}$$

so ist $E = \frac{\sin. c}{\cos. c} \sqrt{(x^2 + \sin.^2 c)} M$ (A')

Auf dieselbe Art verwandeln sich die Gleichungen B, C, D in folgende:

$$E = \frac{\sin. c}{\cos. (c-d)} \cdot \sqrt{\left(x^2 + \sin.^2 (c-d)\right)} . M \quad (B')$$

$$E = \frac{\sin. c}{\cos. (d-c)} \cdot \sqrt{\left(x^2 + \sin.^2 (d-c)\right)} . M \quad (C')$$

$$E = \frac{\sin. c}{\cos. (c+d)} \cdot \sqrt{\left(x^2 + \sin.^2 (c+d)\right)} . M \quad (D')$$

4. Die Entfernung des Schliefsungsdrahtes von der Horizontalebene, in welcher sich die Nadel bewegt, kann man auf mechanische Art sehr leicht messen; ein jeder wird indessen leicht einsehen, dafs dieses Verfahren wenig Genauigkeit verspricht. Glücklicherweise geben die Gleichungen selbst ein Mittel an die Hand, den Werth von x zu bestimmen. Es ist nämlich einleuchtend, dafs E gleichbleibend seyn mufs für denselben Electromotor und für dieselbe Flüssigkeit. Ist nun der Winkel, welchen der Verbindungsdraht mit dem magnetischen Meridiane macht, einmal d, ein andermal d′, eben so der Abstofsungswinkel einmal c, ein andermal c′; so ist im ersten Falle

$$E = \frac{\sin. c}{\cos. (c-d)} \sqrt{\left(x^2 + \sin.^2 (c-d)\right)} M,$$

und im zweiten

$$E = \frac{\sin. c'}{\cos. (c'-d')} \sqrt{\left(x^2 + \sin.^2 (c'-d')\right)} M,$$

also

$$\frac{\sin. c}{\cos. (c-d)} \sqrt{\left(x^2 + \sin.^2 (c-d)\right)}$$

$$= \frac{\sin. c'}{\cos. (c'-d')} \sqrt{\left(x^2 + \sin.^2 (c'-d')\right)}$$

oder
$$\frac{\sin.^2 c}{\cos.^2 (c-d)} \left(x^2 + \sin.^2 (c-d)\right)$$

$$= \frac{\sin.^2 c'}{\cos.^2 (c'-d')} \cdot \left(x^2 + \sin.^2 (c'-d')\right).$$

Daraus ergiebt sich

$$\left(\frac{\sin.^2 c}{\cos.^2 (c-d)} - \frac{\sin.^2 c'}{\cos.^2 (c'-d')}\right) x^2$$

$$= \sin.^2 c' \tang.^2 (c'-d') - \sin.^2 c \tang.^2 (c-d)$$

und also

$$x^2 = \frac{\left\{\frac{\sin.^2 c'. \tang.^2 (c'-d') - \sin.^2 c \tang.^2 (c-d)}{\cos.^2 (c-d).\ \cos.^2 (c'-d')}\right\}}{\sin.^2 c. \cos.^2 (c'-d') - \sin.^2 c'. \cos.^2 (c-d)}$$

Um nun diesen Werth von x bei meinen Versuchen zu bestimmen, so gab ich dem Winkel d verschiedene Werthe und beobachtete den entsprechenden Winkel c. Meine Versuche waren folgende, welche mit zwei Electromotoren gemacht wurden.

Winkel d	— 20°	— 10°	0°	+ 10°	+ 20°	
Winkel c	24°55′	22°12′	18°	14°38′	11°33′	A
Winkel c	32°50′	27°55′	22°43′	17°53′		B

Berechnet man zuerst die Gleichungen für die Winkel in A und setzt die Gleichung für d = — 20 nach der Reihe gleich den andern, thut eben dieses mit den Winkeln in B, so erhält man

$$\left.\begin{array}{l} 0{,}17881\, x^2 + 0{,}0013134 = 0{,}14943\ x^2 + 0{,}0066736 \\ 0{,}17881\, x^2 + 0{,}0013134 = 0{,}10557\ x^2 + 0{,}0100813 \\ 0{,}17881\, x^2 + 0{,}0013134 = 0{,}077243\, x^2 + 0{,}013419 \\ 0{,}17881\, x^2 + 0{,}0013134 = 0{,}055203\, x^2 + 0{,}015114 \end{array}\right\} \text{aus A}$$

$$\left.\begin{array}{l} 0{,}30219\, x^2 + 0{,}018769 = 0{,}24214\ x^2 + 0{,}022915 \\ 0{,}30219\, x^2 + 0{,}018769 = 0{,}17527\ x^2 + 0{,}026138 \\ 0{,}30219\, x^2 + 0{,}018769 = 0{,}12070\ x^2 + 0{,}026398 \end{array}\right\} \text{aus B}$$

Addirt man diese Gleichungen zusammen, so ergiebt sich

$$1{,}62181\ x^2 + 0{,}0615606 = 0{,}925556\ x^2 + 0{,}1207389,$$

also

$$0{,}696264\ x^2 = 0{,}0591783$$

$$x^2 = 0{,}084905$$

5. Von diesen Principien ausgehend machte ich mehrere Reihen Versuche, um das Gesetz zu entwickeln, wie sich in dem Multiplicator des Herrn Professor Schweigger die magnetische Kraft des Schliefsungsdrahtes bei einer einzigen Windung zu der bei n Windungen verhielte. Ich bediente mich dazu einer vom Herrn Mechanicus Kraft hieselbst verfertigten Magnetnadel von 6″ Länge. An zwei diametral entgegengesetzten Punkten der Boussole waren Glasröhren angebracht, durch welche der Schliefsungsdraht gesteckt wurde. Der Limbus war in halbe Grade getheilt, und vermittelst einer Loupe konnte ich sehr gut kleine Theile eines Grades abschätzen. Die Boussole stand auf einer verticalen um ihre Axe drehbaren Säule, an deren Fufse sich eine in Grade getheilte Scheibe von 3″ Durchmesser befand. Auf diese Art konnte ich also den Verbindungsdraht in jedes Azimuth stellen und den oben mit d bezeichneten Winkel beliebig ändern. Dieselbe Nadel konnte ich auch als Neigungsnadel gebrauchen, indefs beschränkte ich mich nur auf die Versuche mit der Declinationsnadel.

Als Electromotor diente mir eine einfache Kette nach der Einrichtung des Herrn Professor Schweigger (Gehlens Journ. Bd. VII. Taf. 5. Fig. 18. Schweigger's u. Meinecke's Journal, N. R. Bd. I. p. 7.), bei welcher der Zinkstreifen etwa 8″ lang und 4″ breit, der Kupferstreifen also doppelt so grofs war. Feuchter Leiter war in Brunnenwasser aufgelöster Salmiak, welchem noch etwa 0,01 concentrirte Schwefelsäure zuge-

gossen wurde. Als verbindender Draht diente mir kupferner Klaviersaitendraht, welcher mit Seide besponnen war, und durch feinern Draht (No. 14) mit dem Electromotor verbunden wurde.

Hiebei bemerke ich noch Folgendes. Mehrere Schriftsteller klagen darüber, daſs man sich nie auf die Resultate verlassen könne, welche man durch die electromagnetischen Versuche erhalte, *weil sich diese Kraft schon in kurzer Zeit sehr vermindere.* So wahr diese Bemerkung auch ist, so glaube ich doch behaupten zu können, daſs man diesen Irrthum ganz vermeiden kann. Es scheint hiebei gröſstentheils auf die Construction der electrischen Apparate anzukommen. Nimmt man eine Voltaische Säule, so ist hier die Abnahme der Kraft ziemlich schnell; weit langsamer ist sie schon bei den Apparaten, bei welchen man sich eines kupfernen Gefäſses bedient, in welches die Zinkscheibe gestellt wird und noch langsamer bei den Becherapparaten (appareil de tasses à couronne). Bedient man sich indessen des eben beschriebenen Apparates, so ist die Verminderung sehr langsam; nur ist bei dem Gebrauche das zu bemerken, daſs man erst die Metalle mit dem leitenden Drahte verbinde und dann den Electromotor in die Flüssigkeit tauche. In diesem Falle kann man, wie ich mich durch eigens deshalb angestellte Versuche überzeugt habe, diese Abnahme der Intensität anfänglich auſser Acht lassen. Auſserdem ist es gut, wenn man den Electromotor stets auf gleiche Art in die Säure taucht, z. B. das eine Mal nicht schneller als ein anderes Mal;

auch scheint es, als ob es mit auf die Weltgegend ankomme, in welcher der Electromotor steht. Dies letztere ist indefs nur eine Vermuthung, auf welche mich einige Versuche führten; ob dieses wirklich der Fall sey, wage ich nicht zu behaupten.

Zugleich bemerke ich noch, dafs der Draht stets eine gleiche Länge hatte, was allerdings sehr wichtig ist, indem die Länge des Verbindungsdrahtes die electromagnetische Kraft sehr schwächt; dafs ferner die Flüssigkeit stets gleiche Temperatur hatte, denn der gröfste bemerkte Temperatur-Unterschied betrug 2° R.; ich kann also wohl annehmen, dafs die Temperatur gleich gewesen sey.

6. Auf diese Art fand ich nun folgende Winkel für die einzelnen Windungen des Drahtes um die Boussole:

Winkel d	1 Windung	2 Windungen	3 Windungen	4 Windungen	5 Windungen	6 Windungen	26 Windungen
0	15° 7′	22° 5′	28° 30′	30° 55′	38° 12′	41° 56′	70° 20
— 20	23° 58′	33° 47′	40° 52′	44° 57′	46° 18′	52° 12′	86° 10′
— 40	7° 39 (*)	13° 54′ (*)	55° 16′	60° 6′	63° 15′	67° 30′	109° 38′
— 60		8° 5′ (*)	66° 12′	76° 27′	80° 25′	86° 50′	130° 10′
— 80			4° 20′ (*)	5° 6′ (*)	8° 48′ (*)	13° 30′ (*)	164° 11′
— 90	0	0	0	0	0	0	180°
+ 20	9° 33′	14° 54′	19° 12′	21° 52′	27° 15′	30° 5′	50° 16′
+ 40	5° 4′	9° 10′	12° 43′	13° 51′	16° 23′	19° 36′	36° 30′
+ 60		5° 8′	7° 5′	7° 53′	10° 2′	11° 30′	21° 12′
+ 80			2° 25′	3° 6′	3° 30′	3° 45′	7°
+ 90	0	0	0	0	0	0	0

Diese Tabelle enthält in der ersten verticalen Columne die Werthe für den oben mit d bezeichneten Winkel, d. h. für den Winkel, welchen der Schliefsungsdraht mit dem magnetischen Meridiane machte. Die negativen Werthe desselben zeigen an, dafs in diesem Falle eine Anziehung Statt fand, während die Nadel bei dem positiven abgestofsen wurde. Die folgenden Columnen enthalten den Winkel c, um welche die Nadel aus dem Meridiane getrieben wurde; die mit einem (*) bezeichneten Winkel zeigen an, dafs man nicht den Winkel c — d, sondern den Winkel d — c nehmen, also die Gleichung (C') anwenden müsse.

Die sämmtlichen Winkel sind aus wenigstens 10 Beobachtungen, und nur selten nahm ich den Punkt, in welchem die Nadel stehen blieb, sondern ich beobachtete gewöhnlich mehrere auf einander folgende Bogen, zwischen welchen die Nadel oscillirte, und nahm aus diesen das Mittel.

7. Berechnet man nun die Intensitäten der magnetischen Kraft des Schliefsungsdrahtes, so findet man, *dafs, wenn die Kraft einer einzigen Windung = 1 gesetzt wird, die Kraft von n Windungen = n ist,* und dafs dieser Apparat schicklicher den Namen eines Multiplicators, als den eines Condensators verdient.

Die gefundenen Werthe nämlich sind:

Zahl der Windungen	Coeffizient von M	Verhältniſs zu einer Windung	
		berechnet	beobachtet
1	0,101749	1	1
2	0,214004	2	2,103
3	0,310509	3	3,052
4	0,408097	4	4,011
5	0,492592	5	4,841
6	0,605523	6	5,951
26	2,498289	26	24,652

Daſs hier das so eben aufgestellte Gesetz für 26 Windungen nicht genau Statt findet, kann keinesweges als eine Unrichtigkeit desselben angesehen werden, sondern ist wahrscheinlich Beobachtungsfehler bei einer Windung.

Das Gesetz bewährte sich mir noch auf folgende Weise. Wenn der verbindende Draht den magnetischen Meridian unter einem Winkel von 90° schneidet, so wird bekanntlich die Nadel umgekehrt, wenn der electrische Strom von W nach O geht. Nachdem ich die Intensitäten bei ein und zwei Windungen beiläufig berechnet hatte, so berechnete ich die Zahl der Windungen für diesen Fall. Dann ist nämlich $E = M$, folglich die Zahl der nöthigen Windungen $= \frac{1}{0,1017} = 9,7$. Ich nahm daher zuerst 9 Windungen, dann 10, in beiden Fällen blieb die Nadel stehen, aber bei 11 Windungen kehrte sie sich sogleich sehr lebhaft um.

Zugleich geht aus dem obigen hervor, daſs, *wenn der* verbindende Draht durch den magneti-

schen Meridian geht, die Nadel nie um 90° abgestofsen werden kann, denn in diesem Falle wäre nach der Gleichung (A')

$$E = \text{tang. } 90^0 \sqrt{(x^2 + 1)}\, M;$$

da aber tang. $90^0 = \infty$, so müfste die magnetische Kraft des Schliefsungsdrahtes unendlich grofs, also die magnetische Kraft der Erde = 0 seyn.

Fernere Nachrichten von Faraday's und Hy. Davy's Versuchen, Gase in tropfbare Flüssigkeiten zu verdichten *).

Die Krystalle, welche sich in wäfsrigen Auflösungen des Chlorins bei einer Temperatur unter 40° F. bilden, hielt man für reines Chlorin, bis Sir Hy. Davy im Jahre 1810 zeigte, dafs sie ein Hydrat des Chlorins sind. In dem letzten kalten Winter veranstaltete Mr. Faraday einige Versuche über dies Hydrat und eine Analyse, deren Resultat in dem nächsten 15ten Bande des Journal of Science erscheinen wird: es besteht dies Chlorinhydrat aus 27,7 Chlorin und 72,3 Wasser, oder aus nahe 1 Proportion des ersten zu 10 Proport. des letztern. Der Präsident der Royal Society vermuthete, dafs sich aus der Zersetzung dieser Verbindung unter starkem Druck interessante Resultate ergeben würden, und forderte den Autor zu diesen Versuchen auf.

*) S. Ann. of Philos. V. 304 u. 395., wo diese Auszüge aus zwei von Faraday in der Royal Society am 13. März und 10. April d. J. vorgelesenen Abhandlungen durch den Präsidenten der R. Soc. mitgetheilt sind. Vergl. die erste Nachricht über diese wichtigen Versuche von *Wurzer* im vorigen Hefte. *d. Red.*

Einige Krystalle, möglichst getrocknet durch Auspressen zwischen Fliefspapier, wurden in eine unten zugeschmolzene Glasröhre gebracht, deren anderes Ende dann hermetisch verschlossen wurde. Diese Röhre, in Wasser von 60° F. Temperatur getaucht, zeigte keine Veränderung an den Krystallen; als man sie aber in Wasser von 100° F. tauchte, so zersetzten sich die Krystalle in zwei Flüssigkeiten, wovon die eine, von blafsgelber Farbe, das Ansehen von Wasser hatte, während die andere dunkel grünlichgelbe Flüssigkeit dem Chlorinazot ähnlich war. Die letztere liefs sich nicht mit dem Wasser mischen, aber bei Erkaltung der Röhre bis zu 70° F. krystallisirte sie sich wieder mit dem Ganzen zusammen. Ueber diesen liquiden Flüssigkeiten befand sich eine Atmosphäre von Chlorin, und die Intensität der Farbe zeigte eine grofse Verdichtung an. Beim Zertheilen der Röhre geschah ein Stofs wie von einer Explosion; die gelbe Flüssigkeit verschwand, und es verbreitete sich eine dichte Atmosphäre von Chlorin. Anfangs hielt der Experimentator die gelbe Flüssigkeit für ein neues Hydrat des Chlorins; aber er erhielt dasselbe Product auch durch Compression des über Schwefelsäure getrockneten Chloringases unter Mitwirkung der Kälte: es war also reines *liquides Chlorin*.

Diese Flüssigkeit läfst sich vom Wasser trennen durch Destillation über einer Weingeistlampe. So verschieden auch die Temperatur seyn mag, in welcher man dies Product darstellt, so ist es immer klar und tropfbar, und bleibt so bei 0° F. Es

ist sehr flüchtig: bei dem gewöhnlichen Drucke der Atmosphäre verflüchtigt sich davon ein Theil, während sich das Uebrige durch die Verdampfung so sehr erkältet, daſs es eine Zeitlang seinen liquiden Zustand behält. Beim Abwägen gleicher Volume von Wasser und von diesem liquiden Chlorin schien das specifische Gewicht des letztern 1,33 zu seyn. Aus der Schwere zu schlieſsen, womit dasselbe unter dem Wasser liegt, kann diese Schätzung sich nicht weit von der Wahrheit entfernen.

In einer Note zu dieser Abhandlung sagt Davy, wie jene Versuche von Faraday ihn zu der Vermuthung geführt hätten, daſs auch andere Gase auſser dem Chlorin in den liquiden Zustand gebracht werden könnten durch den Druck ihrer eignen Atmosphären, wenn man sie aus den Substanzen, worin sie sich befinden, entwickelte; er habe zu dem Ende Schwefelsäure und salzsaures Ammonium getrennt von einander in ein Glas eingetragen, und nach Verschlieſsung desselben in Berührung gebracht, worauf sich ein orangegelbes Liquidum entwickelte, das aus Salzsäure bestand. Diese orangegelbe Farbe schien einen Eisengehalt anzuzeigen, wenn gleich die angewandten Substanzen möglichst gereinigt worden. Es schlieſst Sir Davy mit einigen Bemerkungen über den Vorzug dieses Verfahrens vor den mechanischen Mitteln der Compression und vor der Condensation der Gase durch Anwendung der Kälte.

In einer zweiten Abhandlung beschreibt Faraday die Resultate der Anwendung seiner und Davy's Verdichtungsmethoden auf andere Gase.

Schwefelsäure wurde mit Quecksilber in dem einen Ende einer verschlossenen Glasröhre erhitzt, während das andere Ende der Röhre durch feuchtes Löschpapier kalt gehalten wurde, so daſs sich hier das entwickelte schwefligsaure Gas zu einem Liquidum verdichtete. Dasselbe Resultat erhielt man, als getrocknetes schwefligsaures Gas in eine ausgepumpte Röhre vermittelst einer verdichtenden Spritze (condensing syringe) hineingetrieben wurde, bis der Druck drei bis vier Atmosphären gleich war. Beim Zerbrechen der Röhre expandirte sich das Liquidum zu reinem schwefligsaurem Gas. An lichtbrechender Kraft gleicht die liquide schweflige Säure dem Wasser. Der Druck ihres Dampfs in der Röhre, gemessen durch eine Quecksilbersäule, betrug 2 Atmosphären.

Liquides Schwefelhydrogen wurde auf folgende Weise dargestellt: Man füllte den kleinen und verschlossenen Schenkel einer gekrümmten Röhre mit Salzsäure, brachte dann ein Stück zusammengedrückte Platinfolie hinein und darauf einige Fragmente Schwefeleisen. (Die Platinfolie diente dazu, die Berührung der beiden Substanzen so lange zu hindern, bis die Röhre verschlossen worden.) Nachdem dieses geschehen, lieſs man die Säure zu dem Schwefeleisen flieſsen, so daſs in 24 Stunden salzsaures Eisenoxydul und liquides Schwefelhydrogen sich bildeten. Beim

Zerbrechen der Röhre unter Wasser wurde ein Theil des ausströmenden Gases gesammelt und als reines Schwefelwasserstoffgas erkannt, so wie denn auch das Wasser sich davon imprägnirt fand. Schwefeläther mit dieser Flüssigkeit verglichen, erschien sehr adhäsiv und ölig. Der Druck des Dampfes in der Röhre war bei 32° F. gleich 13 Atmosphären.

Liquide Kohlensäure wurde auf ähnliche Weise vermittelst Schwefelsäure und kohlensauren Ammoniums hervorgebracht, aber hiezu waren die stärksten Röhren nöthig, und auch diese explodirten oft mit großer Gewalt bei einem geringen Wechsel der Temperatur, selbst nachdem sie schon mehrere Wochen die Flüssigkeit enthalten hatten. Es war nöthig, sich mit Glasmasken, Schirmen u. s. w. für diese Versuche zu verwahren, und bei mehrern Experimenten gerieth dennoch der Experimentator in Gefahr. An lichtbrechender Kraft steht die liquide Kohlensäure dem Wasser weit nach. Der Druck ihres Dampfs beträgt 40 Atmosphären bei etwa 45° F.

Euchlorine wurde ebenfalls *liquid* bei ihrer Entwicklung aus chlorinsaurem Kali mit Schwefelsäure in einer verschlossenen Röhre. In diesem Zustande ist sie tief gelb und ganz durchsichtig.

Salpetersaures Ammonium, vorher so trokken als möglich gemacht durch Erhitzung bis zur theilweisen Zersetzung, wurde in einer verschlossenen Röhre erhitzt: es entstand *liquider oxydirter Stickstoff* (nitrous oxyd) nebst Wasser. Die beiden Flüssigkeiten mischten sich nicht, oder

doch nur in geringem Grade. Die refractive Kraft dieses Liquidums ist kleiner als bei allen andern bekannten tropfbaren Körpern. Sein Dampf übt einen Druck von 48 Atmosphären aus bei 50° F.

Liquides Cyanogen bildete sich durch Erhitzung von Mercurcyanid. Beim Zerbrechen der Röhre trat reines Cyangas aus.

Die Liquefaction des Ammoniums bewirkte Faraday durch Erhitzung von Silberchlorid, welches eine grofse Menge Ammoniakgas absorbirt hatte, wie solches von dem Autor an diesem Chloride wie an andern vorher gefunden. Bei diesem Experimente trat eine sonderbare Combination von Wirkungen ein: nach Erkaltung der Röhre nämlich begann das Chlorid wieder Ammonium zu absorbiren, und diese Solidification machte Wärme frei, während an dem entgegengesetzten Ende der Röhre, in der Entfernung weniger Zolle, Kälte entstand durch die erfolgte Verdunstung der Flüssigkeit. Bei 60° F. wurde sämmtliches Ammonium wieder aufgenommen. An lichtbrechender Kraft übertrifft das liquide Ammonium alle übrigen hier angeführten Flüssigkeiten, auch das Wasser.

Liquide Salzsäure, aus reinen Substanzen dargestellt, ist farblos, wie auch Davy vorher sagte. Sie kommt an lichtbrechender Kraft fast der liquiden Kohlensäure gleich.

Alle diese Flüssigkeiten, mit Ausnahme des Chlorins und Euchlorins, sind hiernach farblos; alle sind vollkommen durchsichtig, und höchst liquid, und bleiben sich hierin gleich in allen

Temperaturen. Keine ist nur im geringsten adhäsiv bei 0° F.

Auch mit Oxygen, Hydrogen, Phosphorhydrogen, Kieselfluorin- und Borofluoringas wurden Liquefactionsversuche angestellt, allein alle diese Substanzen widerstanden jedem hier angewandten Mittel der Verdichtung. Bei dem letzten Gase scheint das Hindernifs in seiner grofsen Verwandtschaft für die Schwefelsäure zu liegen, welche, wie Dr. John Davy gefunden hat, so stark ist, dafs die Säure bei Darstellung des Boronfluorids in Dampfgestalt mit fortgerissen wird. Doch hofft Faraday auch hierin mit seinen Versuchen weiter zu kommen.

Auswärtige Literatur.

Giornale di Fisica 1823.

I. Bimestre. — Bordoni Antonio über die Distanzen der Linien und Flächen von gemeinschaftlichen Normalen 1. — De Acidi muriatici praesentia in aëre atmosphaerico, Comm. Jani Const. Driefsen (aus uns. Jahrb.) 10. — A. Bellani über einige Eigenschaften des Quecksilbers und des Glases, und über die Schwierigkeit bei Bestimmung ihrer Ausdehnungen 20. — A. Fusinieri über Repulsion fein zertheilter (und auf Flüssigkeiten schwimmender) Körper 54. — G. Taddei über Bereitung des Kohleniodids 65. — Bergamaschi's botanische Bemerkungen über die Apenninen 69. — Notizen: Marcet's Analysen des Seewassers; Barlow über Magnetismus des glühenden Eisens; Seebecks thermo-electrisches Experiment; Wollaston über die Atmosphäre; Faraday's Stahlversuche; Bereitung des hydriodinsauren Kali nach Taddei; über Bersteinsäure im Terpenthin etc. 76. — Auszug aus Pollini's Flora Veronensis T. I. 1822. Veronae 85.

II. Bim. — Neue Methode Arterien zu unterbinden, von Dr. M. Rigazzi 89. — Botanische Wanderungen auf den Apenninen, von Dr. G. Bergamaschi zu Pavia (Fortsetzung) 92. — C. T. Catullo über die jüngern zoolithenführenden Gebirgsarten in der Gegend von Belluno, Trevigo, Vicenza und Verona (hier wird zunächst das Todtliegende abgehandelt) 98. — Bart. Bizio über einen Milchharn 111. — Schwarzer Harn (nach Marcet und

Prout in den Med. chir. Tr. XII. P. I.). — A. Lotteri, Prof. der Math. zu Pavia, über die fortgesetzte Einschreibung von Kreisen in Polygone 115. — Analyse des Karlsbader Wassers von Berzelius (a. d. Ann. de Ch.) 128. — Fusinieri über die Verschiedenheit der latenten und expandirenden Wärme (Betrachtungen). — Moretti de quibusdam plantis Italiae. Decas VIta (Gastridium scabrum Pr., Poa rigida L., Viola pumila Vill., Silene ciliata Pourv., S. alpestris Jacq., S. quadrifida J., Sedum turgidum Dec., Adonis apennina, Ophrys Speculum Link, O. Bertolonii) 159. — G. Pessina, Apoth. zu Milano, über die bei Destillation des Terpenthins sich entwickelnde Säure (Essigsäure, keine Bernsteinsäure, doch bildet sich zuweilen ein krystallinischer Anflug) 145. — G. Zantedeschi's Schwämme von Brescia (Fortsetzung) 148. — Instituto di Scienze 1822. Aug. — Dec. 157. — Notizen: Encke's Comet, wiedergefunden von Rumcker 162. Marcet über Salzgehalt des Meers 163. Taddei's Bereitung des Kohleniodids 167. Saussure über Wärmeentwickelung der Blumen 167. Scoresby's geogr. Entdeckungen 168. Vauquelins Analyse des Probiersteins 169. Rettung von Mercurialvergiftung durch Kleber 170. Universalkitt 170. Aetherische Oele gegen Schimmel 171. Aufbewahrungen in Salzwasser. 171. Met. Taf. 175.

Tidsskrift for Naturvidenskaberne 1822.

Nr. 5. — Anleitung zu meteorologischen Beobachtungen vom Prof. J. F. Schouw (sehr deutlich und vollständig) 269. — Oersted über Grönings Anwendung des Thermometers beim Branntweinbrennen (wird empfohlen) 294. — Oersted's Mittel zur Beförderung der Dampfentwickelung (durch Vermehrung der Oberflächen vermittelst Drahtbündel) 299. — Neuer galvanomagnetischer Versuch von Oersted 301. — Hornemann's und Schouw's Uebersicht der Fortschritte der Botanik in diesem Jahrhundert (Fortsetzung: Pflanzen-Anatomie und Physiologie. Besonders ausführlich über die Sexualität, als

nothwendig zur Besaamung) 504. — Dr. G. Forchhammer über das geognostische Verhalten Dänemarks 570. — Schouw über die Pflanzen, welche Lavendel-Oel und Wasser liefern (die L. latifolia Willd. liefert in Südfrankreich das bekannte Spiköl, die nordische L. spica W. aber das Lavendelwasser; erstere nennt daher Decandolle Lavandula vera) 589.

Nr. 4. — Fortschritte der Botanik (Fortsetzung: über Sexualität) 1. — Dr. J. H. Bredsdorff Geschichte der Geognosie seit 1800. (vorzüglich nach Werner, Laplace, Chladni, Buch, Ebel, Breislack, Brochant, Raumer, Steffens, Gerhard, D'Aubuisson, Humboldt, Cordier, Keferstein) 45. — Zeise über Xanthogensäure 82. — Du Ménil's Analysen ferröischer Apophylliten 134. — Bredsdorff über eine alte vermuthliche Meteormasse (die in der Kirche zu Klöma, einem Irländischen Dorfe, in Form eines Ankers aufbewahrt wird) 156.

Nr. 5. — Dr. Bredsdorff über Krystallisationssysteme (nach Weifs) 57. — Peder Eggert Benzon, Cand. Pharm. auf St. Croix, über das Powder of indian Arrow-root (Wurzel von Maranta arundinacea, enthält aufser 65,6 Wasser, vorzüglich 26 Satzmehl neben 6 Faser, 1,58 Eiweifs, 0,5 gummiartigen Extractivstoff, 0,25 salzsauren Kalk, und 0,07 eigenthümliches ätherisches Oel) 158. — Bredsdorff's mineralogische Bemerkungen (über Gehalt und Krystallisation des Albits, Meionits und Scapoliths; über ein in Dänemark gefundenes Hattchetin, und einen Iserin aus Böhmen in regelmäfsigen Octaëdern) 175. — Auszug aus Spix's Rede über Brasilien, von Schouw 188. — Schreiben vom Proprietair Hoffmann an Prof. Schouw über die auf dem eingedeichten Strande bei Hoffmannsgave vorkommenden Pflanzen (mit einer botanischen Karte) 205. — Prof. Reinhardt über das Schnabelthier 221. — H. Rose und A. v. Bonsdorff über die Augite und Hornblenden (aus uns. Jahrb. ausgezogen vom

Dr. Bredsdorff) 225. — Auszug aus L. v. Buch's Flora der Canarien, von Schouw 251.

Nr. 6. — Neueste Fortschritte der Pflanzen- und Thierchemie, von Berzelius (a. d. Schwed.) — L. v. Buch's Flora der Canarischen Inseln (Fortsetzung, mit Bemerkungen von Schouw). — Hoffmann, Gutsbesitzer, über die Fischarten an den Küsten bei Odensee 357. — Nekrolog: Otto Fabricius (geb. 6. März zu Rudkjöbing auf Langeland, von 1768 — 1775 Miſſionar auf Grönland, schrieb darauf in Kopenhagen das Grönländische Lexicon und 1780 die Fauna Grönlandica. Gest. 20. April 1822 als Bischof u. Mitgl. d. Acad.) 580. — Erik Nissen Viborg (geb. 5. April 1759 zu Bedsted im Amte Aabenraae. Seine erste Arbeit: Tentamen Eudiometriae perfectioris 1784, eine Preisschrift; Prof. der Botanik zu Kopenhagen 1797; Director der Veterinairschule 1801; Staatsrath 1815. Starb 25. Sept. 1822.) 582.

Annals of Philosophy 1823.

Jan. — Conybeare's geognostische Uebersicht von Europa (mit einer Karte nach Ebel, und bei Deutschland mit Benutzung der Kefersteinschen Ansichten) 1. — Th. Weaver über foſſile Menschengebeine und verschiedene in Deutschland neuerlich gefundene foſſile Thierknochen (aus v. Schlotheims Petrefactenkunde, Gotha 1820) 17. — Moyle über Temperatur der Schachte (eine Reihe Beobachtungen, wodurch gegen Fox gezeigt werden soll, daſs bloſs in bebauten Schachten die Temperatur in den Teufen steigt, in verlassenen aber gleich bleibt) 43. — Davy über die Höhlungen im Bergkrystall 43. — Winch Bemerkung über den grauen Whin (vulg. Benennung für grünsteinartige Felsen; hier wird eine feinkörnige graue Abänderung bei Newcastle etc. angezeigt, welche, aus haarbraunem dichtem Feldspath mit weiſsen Glimmerblättchen bestehend, ein Glied der Kohlenformation bildet) 49. — Conybeare über Graphit in Kohlengas-Retorten (diese noch unvollständige künstliche Bildung kann zur Darstellung des Gra-

phits aus Gufseisen mit Hülfe von Steinkohlen führen) 50. — Oersted über Compressibilität des Wassers 52. — Beaufoy's astronom. Beobb. 57. — R. Phillips Analyse des Uranits von Cornwall (60 Uranoxyd, 9 Kupfer, 16 Phosphorsäure, 14,5 Wasser u. 0,5 Kiesel) 57. — Roy. Soc. (Jahressitzung am 30. Nov.; Medaille an Buckland für seine Entdeckungen in der Knochenhöhle zu Kirkdale; Bauer's microscop. Unters. des Vibrio tritici; Wollaston über Titan; Everard über das Trommelfell des Elephanten) 62. — Linn. Soc. (Mac-Leay's natürliche Classification der Insecten und Schwämme) 69. — Geol. Soc. (Trevelyan über die Ferröer Inseln) 70. — Geol. Soc. zu Cornwall (Boase über das Zinnerz zu Botallack, über böse Wetter, neptunische Bildung der Gänge; Carne über die Gegend von St. Just; Rogers über Serpentin bei Cornwall) 73. — Notizen — Bücher etc. 74—80.

Febr. — Walter Crum über Indig 81. — Dr. William Prout über das bebrütete Ei 100. — Obrist Beaufoy's met. und astron. Beobb. 1822 zu Bushey Heath bei Stanmore 112. — J. H. Vivian über das Verfahren auf der Vivianschen Kupferhütte bei Swansee (lehrreiche Beschreibung ohne Rückhalt) 115. — Conybeare's Analyse der Mumiensubstanz (nichts Neues; — dabei gelegentlich eine Nachricht über Bernstein, der in einem 1600 Jahr alten Grabe unversehrt gefunden, und über das Hattchetin) 124. — G. Cumberland über den Ursprung der in der Höhle zu Kirkdale und anderwärts angehäuften Knochen (die Thiere sollen vor der Sündfluth hineingeflüchtet seyn) 127. — A. Levy über ein neues Mineral (Krystallmessungen, wonach ein Fossil von der Seifser Alpe in Tyrol, worin Wollaston die Bestandtheile des Datolits findet, für neu erklärt, und Humboldtit genannt wird) 130. — Conybeare's geognostische Ansicht von Europa (Fortsetzung: die Kohlenformation, vorzüglich in Deutschland, nach Raumer und Keferstein) 185. — Royal Soc. (Davies über das chinesische Jahr, Daubeny über talkhaltigen Kalk; Abraham über Magnetisirung; Mac-

donald über Magnetismus) 149. — Linnean Soc. 153. — Geol. Soc. (Fox Strangway über die Geognosie von Ungarn; Fraser über die des Arabischen Meerbusens; Fitton über die Gegend von Boulogne; Cumberland über die Gegend von Gloucester; Wright über die Bahama-Inseln) 153. — Neues electromagnetisches Experiment von Oersted 155. — Hennah über Anwesenheit von metallischen Adern (Schwefelkies) in dem Uebergangs-Kalkstein zu Plymouth 156. — Bücher u. s. w. 157.

März. — Edmonston über Capt. Parry's Expedition (wovon seit einem Jahre Nachricht fehlt; daher ein Schiff zum Aufsuchen abgesandt werden sollte) 162. — Beaufoy's astron. B. 173. — Moyle's meteorol. Tafel für 1822 zu Helston (Bar. 30,58'' am 27. Febr., und 29,078'' am 2. Dec.; Therm. 83° F. am 5. Jun. und 28° am 20. Dec.) 174. — Conybeare's Geologie von Devon und Cornwall 184. — Ders. über Hattchetin 190. — Stockton's met. Taf. von 1822 zu New-Malton (Bar. 30,7'' am 27. Febr. und 28,05'' am 5. Dec.; Therm. 84° F. am 5. Jun. und 25° F. am 28. Dec.; Regen 37'') 101. — Th. M' Keever über Hannibal's Zug über die Alpen 159. — Th. Stewart über ein ölhaltiges Blutwasser 197. — Stodart und Faraday's Stahlversuche (a. d. Phil. Tr.) 199. — Conybeare's Geologie von Europa (Fortsetzung: Salzführende Reihen) 210. — Ricardo über die Vortheile der Gasbereitung aus Oel (das Gas aus Thran ist zwar theurer, aber leuchtet 5 Mal besser als Steinkohlengas, und greift die Röhren nicht an) 218. — Rose über die Augite (a. uns. Jahrb. V.) — Royal Soc. (Rumcker's Beobb. zu Paramatta in Neu-Südwales; Whidby und Clift über die Knochenhöhlen zu Oreston) 233. — Notizen: Davenport über ein Meteor am 28. Oct. 1822 bei London (um 5½ Abends, eine glänzende Feuerkugel gegen SO. etwa 22° über dem Horizonte) 255. — Prof. Pepe zu Neapel über Asche aus dem Vesuv (welche Gold, Silber und Antimon enthalten haben soll) 256. — Bücher u. s. w. 257.

April. — A. Levy, MA. der Universität zu Paris, Beschreibung eines neuen Minerals (von Heuland „Turnerit" genannt, weil es sich in dessen Sammlung als Seltenheit gefunden. Aus der Dauphiné, mit Adular und Crichtonit in kleinen glänzenden bräunlichweifsen Krystallen, dem Sphen verwandt) 241. — Emmett's mathematische Principien der chemischen Philosophie (Fortsetzung stöchiometrischer Untersuchungen; hier in atomistischen Hypothesen sich verlierend) 245. — H. Rose über die Augite (a. uns. Jahrb. Schlufs) 259. — Alex. Marcet's fortgesetzte Untersuchungen über die Salze des Meerwassers (a. d. Philos. Transact. 1822. P. II.) 261. — Beaufoy's astron. Beobb. 266. — Meteorol. Jahrbericht 1822, von Giddy zu Pencanze in Cornwall (Barom. höchst. 17. Febr. niedrigst. 2. Dec.; Therm. höchst. 6. Jun., niedrigst. 21. Dec.; Regen 41,8'') 267. — J. Farey über das Rotheliegende — Pontefract Rock (über dessen unregelmäfsige Verhältnisse, besonders in Yorkshire) 270. — Conybeare's geologische Karte von Europa (Fortsetzung) 290. Cagniard de la Tour über Compreffion von Wasser, Alkohol, Aether und Naphtha mit Hülfe der Hitze (a. d. Ann. de Ch.) 290. — Bücher: Transact. of the Geol. Soc. of Cornwall 1822. Vol. II. (Auszüge) 294. — Roy. Soc. Febr. u. März (Goldingham's Schallversuche zu Madras; Scudamore über Wärme bei Blutgerinnung; Hy. Davy über Revolution des Quecksilbers durch Electricität bei Annäherung des Magneten; Faraday's Liquefactionsversuche mit Gasen) 300. — Linn. Soc. 305. — Geol. Soc. 306. — Astron. Soc. 308. — Notizen: Bernhardi und Brandes über Chloropal; Edwin über den Barometerstand am 24. Dec. 1821 u. s. w. 309. — Bücher und Patente 516. — Met. Taf. (worin ausgezeichnet der sehr tiefe Barometerstand am 1. bis 2. Febr., der auch in Deutschland und Frankreich bemerkt worden) 519.

May. — Th. Weaver über das rothe und weifse Todtliegende der deutschen Geognosten (vorzüglich nach

Freiesleben) 221. — Andrew Ure über die Analyse organischer Substanzen (Anleitung zur Zersetzung durch Kupferoxyd, mit zahlreichen Analysen) 544. — Conybeare's geognostische Uebersicht von Europa (Fortsetzung) 556. — Capt. Marwood Kelly über die Temperatur und Witterung der Westküste von Afrika (nach Beobachtungen von 1819 — 1822) 560. — Moyle über Barometerhöhe (mit Tabellen über die Ausdehnungen des Quecksilbers durch Wärme, nach Roy's Versuchen) 576. — J. Faray's Auszug aus Luid's altem Catalog des Ashmolean Museums für ausländische Foſſilien zu Oxford 578. — Brooke über die Krystallisation einiger Mineralien (des Arfvedsonits, einer Hornblende von Grönland; des Albits, hier Clevelandit genannt; des arsenikphosphorsauren Bleies von Georgenstadt; eines gelben kohlensauren Magnesia-Kalks aus Tyrol nebst Analyse, und des Latrobits von der Küste Labrador) 581. — J. Smithson über Auffindung von Säuren in Mineralien (nach bekannten chemischen Methoden) 584. — Auszug aus Capt. J. Franklin's Journey to the Shores of the Polar Sea (Beschreibung eines Nordlichts) 587. — Roy. Soc. März und April (Bell über Bewegung des Auges; Pepy's electromagnetischer Apparat; Faraday über Liquefaction der Gase) 591. — Geol. und astron. Soc. 595. — Notizen: Alkanna als Reagens, Berzelius Analyse des Carlsbader Sprudels) 595. — Bücher, Patente u. s. w. 597.

London Journ. of Arts and Sc. 1823.

Januar. — Collier's Scheermaschine 1. — Witcher's Antifrictions-Achse 6. — J. William's Behälter für unterirdische Röhren 9. — Lane's Strohflechterei 11. — Huxhams Dächer 14. — Congreve's Dampfmaschine 16. — Pecks Wasserräder (mit beweglichen Schaufeln) 20. — Wilkinson über Gas aus Oel und Steinkohlen (ersteres wird vorgezogen) 22. — Die Subway-Company (zur Anlegung von Behältern für die Wasserröhren, um die Straſsen nicht aufbrechen zu dürfen) 29. — Perkin's

Dampfmaschine 56. — Tyer's Ventil 57. — Palmer's Radrinnen 58. — Inhalt der Philos. Transact. 1822. 2 Th. 59. — Soc. of Arts 45. — Royal Academy 46. — Harris Blitzableiter für Schiffe (Kupferstreifen) 47. — Fyfe's Analyse des Tutenag 48. — Meteoreisen aus dem Mittelalter in Irland 49. — Stickgasquelle in Nordamerika 49. — Gibbsit (aus 64,8 Thonerde u. 54,7 Wasser zusammengesetzt) 50. — Gibsons römische Antiquitäten 50. — Gas aus Holzessig 51. — Brillen der Eskimos 51. — Patente 51. — Astron. u. met. Taf. Jan. 55. — Notizen 56.

Februar. — Palmer's Wagenrinnen 57. — Frost's Steinkitt 56. — Dess. Steinmasse zum Grundbau 66. — Deakin's eiserne Büchsen 68. — Oxford's Ueberzug für Holz (Theeröl mit Chlorin behandelt) 69. — Linton's Räder (mit sich verkürzenden Hebeln) 72. — Horrock's Webstuhl 75. — Hague's Maschine zum Röhrengiefsen (das geschmolzene Metall wird durch einen Stempel in Formen getrieben) 76. — Symes expanding hydrostatic piston 78. — Gompertz schufsfestes Schiff 81. — Die Subway-Company 84. — Amerikanische Patente (worunter besonders viele neue Pflüge, Mühlwerke, Dampfmaschinen, Boote) 87. — Notizen 95. — Verhandlungen der Royal Soc. 97. der Soc. of Arts 100. der Surrey-Institution (worunter Gurney über die Analogie musikalischer und chemischer Proportionen und Verbindungen) 102. — Preise der Soc. zu Utrecht 108. — Patente 109. — Anzeigen: Pharmacopoeia imperialis with notes 112.

März. — Brunel's Verbesserung an Dampfmaschinen 115. — Warcups Waschmaschine 117. — Egg's Flinten 119. — Brunton's Roste 122. — Parkin's Apparat statt der Druckerballen 128. — Taylor's Einrichtung der Schiffböden 132. — Wilkinson's Theorie der Ebbe und Fluth (betrachtet als rotirend und circulirend von Ost nach West um die Erde) 135. — Linton's Impelling-Machine (mit sich verkürzenden Hebeln oder Armen) 148. — Perkin's Dampfmaschine 150. — Grofse Dampfschiffe 151. — Stahldruck auf *Kupferplatten* (vorzüglich für Kat-

tundrucker) 151. — Nordexpedition (von Capt. Parry fehlt Nachricht) 152. — Bücher: A new Century of Inventions by J. White Manchester 1823. P. I. p. 86. in 4to with 12 plates. (Maschinen) 153. — Roy. Soc. 156. — Instit. for Civil Engineers 159. — Linnean Soc. 160. — Geol. Soc. 161. — Soc. of Cornwall 161. — Altes Schiff (ausgegraben bei Southwark — altsächsisch) 163. — Hagelableiter bei den Alten (nach Ktesias) 164. — Patente u. s. w. 165.

April. — Griffiths Dampfwagen 169. — Stratton's rauchverzehrender Heerd (mit doppeltem Feuer) 174. — Vazie's Metallmischungen (Gusseisen mit etwas Messing) 175. — Redmund's Thürangeln (mit etwas geneigten Flächen, auf welchen die Thür von selbst einfällt) 178. — Wright's Destillationsapparat (in der getheilten Blase hebt der Lutterdampf sogleich Alkohol) 180. — Ibbotson's Ofenthüren 182. — Pearse's Bratenwender 184. — W. Congreve's Rollpresse für Fac-simile's 185. — Dodd's Pedalharfe 187. — Boothby's Formen für Kanonenkugeln 189. S. Robinson's Maschine zum Scheeren und Krämpeln 190. — J. Robison über Drahtziehen 191. — Goodmann über die zum Flechten tauglichen gemeinen Gräser (mehrere Arten Poa, Avena, Agrostis etc.) 193. — Maschine zur Schuldisciplin 195. — Harris Blitzableiter für Schiffe 198. — Perkin's Dampfmaschine (wichtige Verbesserung) 201. — Neue Materialien zum Strohflechten (Gräser) 204. — Ueber Anbau von Moorland 207. — Verh. naturw. u. techn. Soc. 209. — Notizen: künstliche Hefen etc. 221.

May. — Arnott's Verbesserungen an Heerden für Brauerei, Brennerei etc. 225. — Smart's sog. mathematische Ketten 233. — Cook's feuerfeste Hölzer, Zeuche etc. (durch Pottaschenauflösung) 235. — Buckle's Holzschneidemaschine 238. — Ruthwen's Presse (mit zwei Rollen, wovon die eine excentrisch ist) 244. — H. Septimus H. Wollaston's Nachtriegel 245. — Pipers Anker 246. — Ueber Nichteinwirkung des Mondes auf Wetter 250. — Gyde über Wasserfarben (sie erbleichen nicht leicht, wenn statt Gummi feiner Zucker zugesetzt wird) 253. — Cook

über Harris Blitzableiter 253. — Bücher: Millingtons Elementary Principles of nat. and exper. Philos. 255. — Ueber Perkin's Dampfmaschine 261. — Neue Rinde zum Gerben aus Neusüdwallis 252. — Oel vom Seeelephanten aus Neusüdwallis 265. — Gel. Soc. 265. — Notizen: Capt. Laing's Reise am Niger; leichte Laufbrücken aus Draht; Indigfarbe aus Malven; über Brunnenbohren etc. 271 — 278.

Silliman's American Journ. 1823.

Vol. VI. Nr. 1. — Hitchcock's Beschreibung der Gegenden am Connecticut, mit einer geognostischen Karte (als merkwürdig werden besonders herausgehoben die Stockwerke und Gänge von Granit mit Epidot im Sienit zu Hatfield, die Lager von Quarz mit Saalbändern von Feldspath im Grünstein bei Milford, der alte rothe Sandstein über Steinkohlen bei Middletown, der mit der Kohlenformation abwechselnde Grünstein bei Berlin) 1. — J. Pierce über die Catskill Berge (die höchsten in den V. St., mit grofsen Sandsteinwällen und Höhlen) 86. — W. Maclure, Präsident der Acad. of Nat. Sc. zu Philadelphia, über die geologischen Veränderungen von Nordamerika (welches einst mit grofsen Seen bedeckt gewesen zu seyn scheint) 98. — Hitchcock's neues Botrychium (B. simplex) 105. — Torrey's neue Usnea aus Südshettland (U. fasciata) 104. — Dr. Barnes zu New-York über die Genera Unio u. Alasmodonta (wobei die Beschreibung eines Conchometers zur schnellen Bestimmung der Durchmesser von Muscheln — ähnlich einem Schustermaafse) 107. — Isaac Or, Lehrer am Taubstummeninstitut zu Hartford, über die Formation des Universums 128. — J. Cutbush, Prof. der Chemie an der Mil. Acad. zu Westpoint, über Bildung des Prussins (Cyanogens) unter verschiedenen noch nicht beobachteten Umständen (in Salpeterfeldern, bei Fäulungen, bei Zersetzung der Salpetersäure oder des Salpeters durch Kohle) 149. — H. Seyberts Analyse eines Talk-Granats von Haddam in Connecticut (FS + mg S + 2 AS), und Auffindung der Boraxsäure im Rubellit, Indicolit von Massachusets u. im schwar-

zen Turmalin von Haddam 155. — Meade u. Dick über wandernde Steine (durch Frost gehoben) 158. — Claveland über einen merkwürdigen Schnee (zu Brunswick am 1. April 1815. in sehr leichten Ballen von 1 bis 15 Zoll Durchmesser herabgefallen) 152. — Dana über Zusammenhang der Electricität mit Wärme und Magnetismus (electrometrische Versuche), über Bereitung des Euchlorins (durch Zusatz von einigen Tropfen Schwefelsäure zu einigen Granen chlorinsauren Kalis, wogegen Silliman verdünnte Salzsäure empfiehlt), u. über eine Concretion aus der Mandeldrüse (Kalkphosphat) 165. — Morton über einen alten Wall bei Whealing in Virginien (aufgedämmt durch den Ohio) 166. — Notizen: Seybert u. Nuttal über Flufssäuregehalt des Chondrodits (zuerst bemerkt von Langsstaff zu New-York, und bestimmt zu 4 Pc. von Seybert) 168. Walker's eiserne Wasserröhren 175. Delafield über den Andalusit zu Litchfield 176. Eaton über Lebenskraft des Boletus igniarius (an welchen abgebrochene Stücke leicht anheilen) 177. Hall über den Graphit zu Ticonderoga (begleitet von einem hornblendeartigen aber harten Fossil; kommt zuweilen in sechsseitigen Prismen und fasrig vor) 178. Granger über einen gestreiften Felsen (Kalkstein durch Geschiebe und Strömungen eingerissen) 179. Keating über den Galmey in den Eisenwerken zu Ancram in Columbia (wahrscheinlich ein Kunstproduct; enthält 93 Proc. Zinkoxyd) 180. Silliman über Brennbarkeit des Ammoniakgases (in Gefäfsen mit grofser Oeffnung) 185. Ders. über krystallisirte Schwefelsäure (ähnlich den linsenförmigen Kalkspathen Têtes de clou, und hart wie Alaun, erhalten als Bodensatz) 186. Heftige Explosion von Phosphorwasserstoffgas mit Oxygen (zur Warnung) 187. Boué's Geognosie von Europa (brieflicher Auszug) 188. Mineralien auf Ceylon (ein kurzer Bericht vom Missionair Winslow) 192. Die Meerjungfrau von Japan (ein Trug) 195. Verschiedene Nachrichten aus Europa 197—200.

Edinburgh philosophical Journal 1823.

Erstes Quartal. — Pictet über Eis in Höhlen (a. d. Bibl. univ.) 1. — Olaw Schwartz's Leben von Curt Sprengel (aus den Act. Acad. Leop.) 17. — Flintenschlofs von Forrest, mit Abb. 24. — Neue Einrichtung der Pendel von D. Whitelaw 27. — Ueber den Kalktuff in Ungarn von Beudant (a. dess. Reise) 29. — Mac Culloch über wohlriechende Oele gegen Fäulnifs der Saamen, des Leders u. s. w.) 55. — Kennedy über ein ausgegrabenes Schiff zu Stranvaer in Schottland 56. — Murray über die Verrichtungen der Wurzelfasern (Versuche mit Pflanzen in Gläsern mit Wasser, wonach die Wurzeln Kohlensäure ausführen) 57. — Harvey über Zunahme der Bevölkerung in Nordamerika (sehr verschieden nach den Provinzen) 41. — Buckland's vergleichende Beschreibung der Knochenhöhlen zu Gaylenreuth und Kirkdale (wonach beide Höhlen sich gleichen, und in ihren Absetzungen vier Perioden unterschieden werden können) 56. — W. Prout über das Ei während der Incubation (a. d. Philos. Transact.) 65. — Ueber die Bemühungen, auf dem Mackenzie-Strom die See zu erreichen 77. — Bywater über den Magnetismus gewisser Messingarten 81. — Beschreibung der grofsen Wasserfälle bei Revah in Ostindien 85. — J. Murray's Versuche über Glühen von Drähten vermittelst des Galvanismus (in verschiedenen Liquoren und Gasen, wobei sich die verschiedenen Metalle sehr abweichend verhalten) 88. — Lauder über Tutenag (das von Five analysirte soll kein Tutenag, sondern ein Weifskupfer seyn) 91. — Al. Brongniart über die Süfswasserformationen in Italien 92. — Weifs Schreiben an Brewster 103. — Flemming über die Revolutionen in dem Thierreiche nach geologischen Anzeichen (aus dess. Philosophy of Zoologie Vol. II.) 110. — Babbage über Rechentafeln 122. — Barton's Verfahren, Stahl und andern Metallen eine iridisirende Oberfläche zu geben (durch feine Striche) 128. — Hoppe und Hornschuch's Reise vom Fichtelgebirge nach

Istrien 152. — Geschichte der optischen Entdeckungen (Fortsetzung: die Versuche von Martin über den Isländischen Kalkspath) 149. — Brewster über Construction großer Polygonal-Linsen und Spiegel (nebst Aufforderung zur Anfertigung eines großen National Burning Apparatus für Versuche) 160. — Clissold's glückliche Besteigung des Mont Blanc 169. — Astron. Beobb. von Innes 174. — Royal Soc. of Edinburgh Nov. u. Dec. (Herschel über Absorbtion der Farben in verschiedenen Medien; Trevelyan über Mineralien von Faröe; Brewster über das Auge) 179. — Wernerian Nat. hist. Soc. 180. — Notizen (worunter Steinhäuser's künstliche Magnete, C. G. Gmelins Entdeckung des Ammoniums im Klingstein, Knox Analyse des Pechsteins, Brandes und Firnhaber über den Heliotrop, Rose über Tafelspath u. s. w. und mehrere Auszüge aus uns. Jahrb.) 179—207.

Journal of Science.

Nr. 27. — Mahomed Misrah's, eines ägyptischen Geistlichen, Tagebuch auf einer Reise aus Aegypten nach der Westküste von Afrika 1. — G. P. Scrope's geognostische Bemerkungen über die Gegend von Padua, Vicenza und Verona (besonders über die Trappformation, welche mit Graf Marzari für vulkanischen Ursprungs erklärt wird) 16. — Mac-Culloch über das griechische Feuer (Vermuthung über das hohe Alter der schießpulverartigen Compositionen bei Aegyptern, Indern u. s. w.) 22. — A. Caldcleugh Beobachtungen mit Daniell's Hygrometer in Brasilien im Aug. und Dec. 1821 (während des bekannten tiefen Barometerfalls in Europa war zur See zwischen 26 und 27° N. Br. und 35 bis 58° W. Länge Gr. am 24. bis 26. Dec. der Barometerstand etwas höher als gewöhnlich, nämlich 30,34″ engl., und keine außerordentliche meteorische Erscheinung) 41. — Chem. Aequivalententafel (nach Wollaston und Thomson, in ganzen Zahlen, Hydrogen = 1, Oxygen = 8 u. s. w.) 49. — Classification der Schaalthiere nach Lamarck 64. — Ver-

suche über die Uran-Oxyde und Salze (unbestimmte Resultate) 86. — A. P. W. Philips Grundsätze der Physiologie (Fortsetzung) 91. — Colebrooke's meteorol. Beobb. auf einer Reise auf dem Atlantischen Ocean (vom 18. Dec. 1821 bis April 1822. sind die Monatstafeln unterbrochen, doch scheint um Weihnacht am Kap nichts außerordentliches sich ereignet zu haben) 115. — Bücheranzeigen: Outlines of Geology etc. by Conybeare and W. Philips; Conversations on Mineralogy by Mr. and Miss Lowry in 2 Vols. 1822; Philos. Transact. 1822. P. I.; Treatise on Meteorology by John Leslie) 142 — 187. Astron. und Naut. Abhandlungen 186. — Auszüge aus andern Journalen (worunter Mitscherlich über Kristallisation; Berzelius über Schwefelkies und Schwefelalkalien; Steinhäuser zu Halle über Magnetisirung; Mohs System; Döbereiner's künstliche Ameisensäure; Leidersdorff über Einwirkung des Galvanismus auf Alkohol und Ammonium; grünes Feuerwerk u. s. w. 198 — 258.

Nr. 28. H. T. Colebrooke über das Klima von Südafrika (nach Beobb. auf dem Kap von 1818 . . . 1822. Winter ist vom Jun. bis Aug., Regenzeit Mai bis Oct., warm und trocken vom Nov. bis April, eigentlicher Sommer vom Dec. bis Febr.; der Monsoon weht aus NW. von Mitte April bis Sept., und von SO. bis April, wodurch die Temperatur gemäfsigt wird. Die gröfste Variation des Barometers war im Jan. 1821 vor einem Sturme, 0,4'' Fall und nachher 0,6'' Steigen) 241. — Ueber Champollions Entdeckungen in der Egyptischen Literatur (Hieroglyphen) 255. — Mac Culloch über Landerhebungen durch Vulkane (allgemeine Betrachtungen mit Vermuthungen, dafs die jungen Kalkgebirge Produkte der Seethiere und durch Vulkane oft bis 14000' über das Meer erhoben worden) 262. — Player über den Einflufs der Spinalnerven in Krankheiten 296. — Lamarck's Conchylien (Fortsetzung) 298. — Auszüge aus Mario Gem-

mellaro's met. Journ. zu Catania (die Erdbeben und Eruptionen auf Sicilien von 1804 bis 1818.) 522. — J. Knowles über die Vortheile der von Sir Rob. Seppings eingeführte Curvilinearform des Sterns brittischer Kriegsschiffe 525. — F. Ronalds Beobb. über atmosph. Electricität auf dem Vesuv (im Jun. und Jul. 1819 beständig positiv. Ein bestimmter Zusammenhang der Intensität mit den vulkanischen und meteorischen Erscheinungen war nicht aufzufinden) 535. — Vulliamy, Königl. Uhrmacher, über eine verbesserte Construction des Pendels) 554. — B. C. Brodie über die Wirkung der Galle bei dem Verdauungsprocefs (bei Unterbindung des Gallenganges von Katzen u. s. w. ging zwar die Verwandlung in Chymus vor sich, aber der Chylus blieb unvollkommen) 541. — G. D. Yeats über Weichmachen des eisenhaltigen Wassers (durch Filtration unter Zutritt der Luft), über unschicklichen Gebrauch der Mineralwasser ohne ärztlichen Rath, und über Bleigehalt der durch Bleiröhren geleiteten Wasser 345. — Davies Gilbert über annähernde Wurzeln aus Gleichungen 353. — Roy. Soc. 356. — Auszüge aus Paris's Pharmacologia 5. Ed. 359. — Anzeige der Philos. Transact. 1822. P. II. 375. — Cleveland's Mineralogy 2. Ed. 391. — Astron. und Nautische Aufsätze 402. — Auszüge (worunter Mitscherlich über Krystallisation; Berzelius über Schwefelalkalien) 415. — Notizen (worunter Zeise über Xanthogen, Seebeck's thermo-electrischer Versuch, Brandes über Verbindung der Magnesia mit Salep u. s. w.) 405. — Met. Taf. 456.

Repertory of Arts, Manufacture and Agriculture 1823.

Jan. — Van Heythuysen's Boot 67. — J. Main's Verfahren, fasrige Substanzen zum Spinnen vorzubereiten (mit Abb.) 68. — Stodart u. Faraday's Stahlversuche 81. — Th. Gill über Eisen und Stahl (Cämentiren, Schmelzen, Härten, Anlassen etc.) 97. — Mac Culloch über

Einzuckern der Fische 109. — Berthier's Anwendung des Bleivitriols 110. — Bélangeo's Wollspinnmaschine 114. — Patente 117.

Febr. — Style's Maschine zum Sieben von Kohlen etc. 129. — J. Philips London's Vorrichtung zur Zerstörung schädlicher Dämpfe (durch Einleitung ins Feuer) 131. — Robert Frith's Mordants (für verschiedene Farben auf Stroh, Wolle etc.) 132. — Mayor's Griffe für Thürklinken 142. — Marcet über Seewasser 143. — Brandts Pendeluhr 152. — R. Stevenson über Hängebrücken 155. — Th. Gill über Stahl (Fortsetzung) 167. — Patrick Flamagan's Treiben der Melonen 175. — Kirchhoff's Bereitung des Zinnobers auf nassem Wege (aus Gehlens J.) 180. — Bucher's Nankingfarbe 181. — Lassaigne über Fällung des Eiweifses am positiven Pole 182. — Berthier über Bleivitriol (Fortsetzung) 184. Patente 190.

März. — Th. Barker's Maschine, Pelz und Wolle für Hüte zu reinigen 195. — Josiah Parkes über rauchverzehrende Oefen 198. — Williams Kanäle für Röhren 204. — Barlow, Prof. an der Milit. Acad. zu Woolwich, über Sicherung des Schiffcompasses gegen örtliche Variationen 206. — Ueber Hängebrücken (Fortsetzung) 219. — Th. Gill über Stahl (Schlufs) 231. — J. Meigh's Töpferglasur (aus gleichen Theilen zerfallenem Granit oder Feldspath, Glas und Braunstein) 235. — Gröning's Thermometer zur Alkoholometrie 237. — Keens über Cultur der Erdbeeren 240. — Th. A. Knight über Zeitigung der Kartoffeln 245. — Morlet über Erdmagnetismus (a. d. Bull. d. Sc.) 248. — Ueber Luftverbesserung in Theatern 250. — Lassaigne's brenzliche Citronsäure 251. — Patente 255.

Philosophical Magazine 1823.

Jan. — W. Kirby über die von Mineralsubstanzen lebenden Thiere (Dermestes vulpinus im Amianth gefunden von Hunnemann) 1. — Burney über Stärke des Sonnenlichts an sehr kalten Tagen (abhängig von den Um-

gebungen) 4. — Ueber Luftschifffahrt (hist.) 6. — P. Hill's Schreiben aus New-Südwales über den Ornithorhynchus paradoxus (im Fuße wurde eine Blase mit einem Ausgange zum Sporn gefunden; im Ovario ein Ei). — Tredgold über das Beugen astron. Instr. (Berechnungen) 10. — Th. Smith über Diöcie einiger Carduus- und Cnicusarten (aus den Transact. of the Linn. Soc. 1822. P. II.) 14. — Mushet über Krystallisation des Gußeisens (Bestätigung der Beobb. von Hausmann) 22. — Bessel über Declination der Fixsterne 25. — Ueber Luftzüge in Kohlenwerken und deren Leitung 30. — Mad. Gervais Gährungsapparat, verbessert von Deurbroucq (mit Abb.) 34. — Roussel's Theorie der Ebbe (mit Anwendung der Compressibilität des Wassers) 42. — Vogel über Bestimmung der Kohlensäure in Mineralwassern (übersetzt aus unserm Jahrb. III. 204.) 50. — Murray über Anwendung des Kaliums in der Eudiometrie 53. — Maskelyne über Rectascension u. s. w. 55. — Cagniard de la Tour über Wirkung der Wärme und des Drucks auf Wasser, Aether und Steinöl (a. d. Ann. de chimie) 58. — Verschiedene Notizen, Literatur, gel. Gesellsch., Patente u. s. w.

(Fortsetzung folgt.)

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

vom

Canonicus Heinrich

in

Regensburg.

May 1823.

Monatstag	Barometer.				
	Stunde	Maximum	Stunde	Minimum	Medium
1	$\frac{3}{7}$ $\frac{5}{9}$ F.	27″ 4‴, 17	5. 7 A.	27″ 3‴, 26	27″ 3‴,
2	7, 9 F.	27 3, 35	7 A.	27 3, 00	27 3,
3	7 F.	27 3, 30	7 A.	27 1, 60	27 2,
4	10 A.	27 2, 84	4½ F.	27 1, 53	27 2,
5	8 F.	27 3, 13	6 A.	27 1, 82	27 2,
6	4 F.	27 1, 76	6 A.	27 0, 22	27 0,
7	4 F.	27 0, 64	6 A.	26 11, 55	27 0,
8	8 F.	27 0, 04	6 A.	26 10, 51	26 11,
9	5 F. 10 A.	27 0, 00	5 A.	26 11, 20	26 11,
10	10 A.	27 0, 00	4 A.	26 11, 60	26 11,
11	10 A.	27 0, 22	2 A.	26 11, 32	26 11,
12	4 F. 10 A.	27 0, 20	4 A.	26 11, 51	27 0,
13	5 F.	26 11, 56	1 A.	26 10, 10	26 10,
14	10 A.	26 11, 64	12 Mittag.	16 9, 43	26 10,
15	10 A.	27 2, 51	4 F.	27 0, 25	27 1,
16	10 F.	27 3, 75	4½ F.	27 3, 23	27 3,
17	4 F.	27 2, 87	6 A.	27 1, 16	27 1,
18	8 F.	27 1, 95	10 A.	27 0, 97	27 1,
19	4 F.	27 0, 14	6 A.	26 10, 40	26 11,
20	10 F.	26 11, 47	6 A.	26 10, 51	26 11,
21	4 F.	26 10, 64	6 A.	26 10, 12	26 10,
22	10 A.	27 0, 32	4. 6 F.	26 10, 69	26 11,
23	8 F.	27 0, 35	6 A.	27 0, 17	27 0,
24	10 A.	27 0, 63	3. 5 F.	27 7, 07	27 0,
25	4. 6 F.	27 0, 23	6 A.	26 10, 80	26 11,
26	4 F.	26 10, 72	6 A.	26 9, 10	26 10,
27	9 A.	26 9, 52	6 F. 4 A.	26 8, 91	26 9,
28	9 A.	26 11, 17	4 F.	26 9, 81	26 10,
29	9 A.	26 11, 93	6 F. 4 A.	26 11, 02	26 11,
30	10 A.	27 1, 64	4 F.	27 0, 13	27 1,
31	8 F.	22 9, 93	6 A.	27 1, 41	27 1,
Im ganzen Monat	d. 1. F.	27 4, 17	d. 27. A.	26 8, 91	27 0,

Thermometer.			Hygrometer.			Winde	
Maximum	Minimum	Medium	Maxim	Minim	Medium	bei Tag.	bei Nacht.
13,7	0,0	7,94	909	615	790, 8	N. NW. 1. 2	NW. 1
14,5	6,0	11,04	892	808	852, 1	NW. 2	N. 1
16,2	4,2	11,16	903	587	785, 0	NNW. 1	NW. 1
14,0	5,5	8,67	925	730	847, 9	NW. 2	NW. 1
14,5	1,3	8,40	933	765	869, 0	NW. N. 1. 2	N. 1
18,0	3,5	11,82	964	788	886, 6	NW. SO. 1	N. 1
21,5	5,2	13,30	962	815	877, 0	NW. SO. 1	SO. SW, 1
22,5	9,0	16,57	975	790	895, 4	SO. SW. 1. 2	W. SW. 1
16,3	9,5	13,06	927	760	864, 4	WSW. 2. 3	WSW. 2
13,2	7,0	11,17	888	700	824, 1	SW. 1. 2	SW. 1
17,2	8,5	13,41	883	580	753, 5	SW. 2. 3	WSW. 1. 2
19,0	10,5	14,83	917	670	818, 0	SW. 2	SW. SO. 1
19,7	9,5	14,01	885	572	720, 6	SW. 2	SW 1. 2
12,5	8,2	10,28	673	568	635, 0	NW. 1	SW. NW. 1.2
12.4	6,2	9,07	823	648	759, 3	SW. 1. 2	WNW. 1
15,0	4,2	10,11	901	623	785, 0	SO. SW. 1. 2	SW. SO. 1
19,0	6,0	13,46	937	660	829, 2	SO. SW. 1	S. 1
19,5	10,0	14,75	915	725	837, 0	SO. SW. 1	N. 1. 2
21,2	9,5	16,68	936	688	845, 8	SO. 1	NW. 1. 2
21,4	11,0	16,37	918	607	791, 3	SO. 1	O. 1
22,5	10,5	16,64	942	640	826, 0	NO. NW. 1	NW. SW. 2
15,5	9,5	12,71	797	619	716, 3	NW. 2	NW. SW. 1.2
15,0	8,0	11,81	836	596	737, 9	SW. 2	SW. 1
13,2	9,2	11,33	842	675	780, 4	SW. NW. 1	NW. 1
17,2	8,8	13,00	903	686	815, 8	NW. OSO. 1	OSO. 1
20,0	7,0	13,83	922	620	804, 5	SO. 1	SW. 2
15,7	11,0	12,42	760	600	667, 7	SSO. 1	N. 2
17,5	9,5	12,85	894	710	813, 3	N. 2. SO. 1	SO. NO. 1
17,8	7,0	13,58	926	538	794, 8	NO. 1. 2	NW. 1
16,0	9,0	12,66	886	676	792, 4	N. O. 1	O. N. 2
19,2	10,7	14,91	936	707	837, 2	N. O. 1. 2	ONO. 1
22,5	0,0	12,64	975	538	801,72	—	—

Monatstag.	*Witterung.* Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.
1	Heiter.	Schön. Windig.	Heiter. Trüb.
2	Vermischt.	Verm. Windig.	Heiter.
3	Heiter. Schön.	Schön. Heiter.	Heiter.
4	Heiter. Wind.	Heiter. Wind.	Heiter.
5	Heiter.	Heiter. Wind.	Heiter.
6	Vermischt.	Vermischt. Hof u. d. Sonne.	Schön. Trüb. Schön.
7	Heiter.	Heiter. Schön.	Schön.
8	Heiter.	Schön. Wind.	Sturm. Trüb. Heiter.
9	Trüb. windig.	Trüb. Stürm.	Trüb. Heiter. Wind.
10	Verm. Wind.	Trüb. Regen.	Trüb. Heiter.
11	Trüb. Regen. Wind.	Verm. Trüb. Wind.	Trüb.
12	Trüb. Wind.	Trüb. Regen. Wind.	Trüb. Heiter.
13	Verm. Wind.	Verm. Regen. Wind.	Trüb. Regen.
14	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
15	Verm. Trüb. Wind.	Regen. Graupeln. Sonne.	Heiter. Verm.
16	Trüb. Verm.	Vermischt.	Heiter.
17	Schön.	Verm. Trüb.	Trüb.
18	Trüb. Verm.	Vermischt.	Heiter.
19	Heiter.	Schön.	Wind. Trüb. Heiter.
20	Schön.	Vermischt.	Heiter.
21	Heiter.	Vermischt.	Verm. Windig
22	Trüb. Wind.	Trüb. Regen. Wind.	Trüb. R. Wind Blitz. Donner.
23	Sonne. Regen. Wind.	Sonne. Regen. Wind.	Trüb. Regen.
24	Trüb. Vermischt.	Trüb. Schön. Heiter.	Trüb. Heiter.
[illegible]	Schön.	Vermischt.	Schön. Trüb. Wind.
[illegible]	Trüb. Regen.	Trüb. Regen. Wind.	Trüb. Wind.
28	Verm. Wind.	Vermischt.	Heiter.
29	Heiter.	Verm. Wind.	Trüb.
30	Trüb.	Trüb.	Trüb.
31	Vermischt.	Vermischt.	Schön. Heiter.

Summarische
Uebersic[ht]
der
Witterung

Heitere Tage
Schöne —
Verm. —
Trübe —
Windige —
Stürmische
Tage mit Regen
Tage mit Graupeln
Hof um d. Sonn[e]

Heitere Nächte
Schöne —
Verm. —
Trübe —
Windige —
Stürm. —
Nächte mit Rege[n]
— mit Donne[r]

HerrschendeWin[de]
SW. NW. SO.

Betrag des Rege[ns]
17,3 Par. Lin.

Mittlere Heiterk[eit]
5,8.

Verm. mit Schön
Zahl der Beobac[h]tungen 327.

Charakteristik d[es] Monats: Hoher Ba[ro]meterstand, die mi[tt]lere Luft-Temper[a]tur ganz mit dem vie[r]jährigen Mittel übe[r]einstimmend: u[n]gewöhnliche Luf[t]Trockne, vorzügli[ch] in den ersten ac[ht] Tagen: Die Atm[o]sphäre mehr sch[ön] als trüb; der Reg[en] kam noch zur rec[h]ten Zeit; hoffnung[s]voller Stand d. Fel[d]früchte. Am 22st[en] zwischen 1 u. 2 U[hr] Fr. das erste Donne[r]wetter mit ergieb[i]gem Regen.

Ueber die Absorbtion von Sauerstoffgas und Wasserdünsten durch die Erden,

vom

Prof. Schübler in Tübingen.

Meine Untersuchungen über die physischen Eigenschaften der Erden veranlaſsten mich auch, über die zuerst von Alexander von Humboldt entdeckte Absorbtion des Sauerstoffgases durch die Erden nähere weitere Versuche anzustellen; ich hielt es um so nöthiger, dieses zu thun, weil in dieser für die Erden und die Vegetation und vielleicht selbst für die Bildung von Salzen zunächst unter der Erdfläche wichtigen Erscheinung mir noch manches räthselhaft schien.

Ich wählte zu diesen Versuchen vorzüglich diejenigen Erdarten, welche in groſsen Quantitäten die obersten Schichten unserer Erde bedekken, und in denen beinahe aller Landbau getrieben wird, welche zugleich die Hauptbestandtheile der allgemeiner verbreiteten Gebirgsarten bilden, nämlich Quarzsand, Kalksand, verschiedene Thonarten, feine kohlensaure Kalkerde, feine kohlensaure Bittererde, Gypserde, reinen Humus und drei zusammengesetzte fruchtbare Erden. Der reine

Thon, dessen ich mich bediente, war zusammengesetzt aus 58 Kieselerde, 36,2 Thonerde, 5,8 Eisenoxyd; Klay, Lehm und lettenartiger Thon sind nur Abstufungen von diesem: der erstere enthielt aufser Thon noch 11 Procente feinen Quarzsand, der 2te 24 und der 3te 40 Procente Sand. Von Versuchen mit chemisch-reinen Erden wird weiter unten die Rede seyn; aufser dem Humus und den 3 fruchtbaren Erden waren übrigens alle von mir angewandte Erden von Humustheilen rein. Von fruchtbaren Erden wählte ich

1) eine gewöhnliche Gartenerde, welehe in 100 Theilen enthielt

52,4	Theile	Thon
36,5	—	Quarzsand
1,8	—	Kalksand
2,0	—	feine Kalkerde
7,2	—	Humus.

2) Eine Ackererde, welche in 100 Theilen zusammengesetzt war aus

51,1	Theilen	Thon
42,7	—	Quarzsand
0,4	—	Kalksand
2,3	—	Kalkerde
3,4	—	Humus.

3) Eine Ackererde aus einem Thale des Sura; 100 Theile enthielten

64,0	Theile	Quarzsand
1,2	—	Kalksand
33,3	—	Thon
1,2	—	feine Kalkerde
1,2	—	Humus

Von jeder dieser Erden brachte ich 200 Gran (von der Bittererde allein nur 100 Gran wegen ihres bedeutend geringen Gewichts) in ihrem völlig trockenen, und 200 andere Gran in befeuchtetem Zustande in gleich grofse gläserne Gefäfse, welche 3 Pariser Cubikzolle atmosphärische Luft von 21 Procent Sauerstoffgasgehalt enthielten, verschlofs sie luftdicht, liefs sie bei einer mittlern Temperatur (von 12° bis 15° R. gleiche Zeitlang stehen und untersuchte alsdann die darüber stehende atmosphärische Luft durch das Voltaische Eudiometer.

Nach 20 Tagen eröffnete ich die Gefäfse. Ich fand bedeutende Verschiedenheiten: die im trocknen Zustande eingeschlossenen Erden zeigten mir keine Sauerstoffgas-Absorbtion; ich liefs später Thonarten und fruchtbare Ackererden 7 Monate lang in Gefäfsen verschlossen: bei ihrer Eröffnung fand ich den Sauerstoffgasgehalt noch wie zuvor, oder höchstens um Theile von Procenten vermindert; die befeuchteten Erden hatten dagegen alle Sauerstoffgas absorbirt, vorzüglich der Humus, die Thonarten und fruchtbaren Erden, am wenigsten Sand und Gyps.

Da mir die Feuchtigkeit einen so bedeutenden Einflufs auf diese Sauerstoffgas-Absorbtion zeigte, so stellte ich über die Absorbtion von Feuchtigkeit aus der atmosphärischen Luft eine besondere Reihe von Versuchen an. Ich verbreitete gleiche Quantitäten der obigen Erden in ihrem völlig trockenen Zustande auf eine runde mit einer kleinen Einfassung versehenen Scheibe von

dünnem Eisenblech: bei 200 Gran feiner Erde auf eine Fläche von 10 Pariser Quadratzollen, bei 1000 Gran Erde auf 50 Quadratzolle, und setzte sie auf einem Träger unter eine Glasglocke, welche unten mit Wasser gesperrt war; ich erhielt dadurch über der Erde eine gleich stark mit Wasserdünsten versehene Luft. Nach 12, 24, 48 und 72 Stunden wog ich jedesmal genau die Erde mit der Scheibe, um die Quantität der aus der Luft absorbirten Feuchtigkeit zu finden. Die Temperatur des Zimmers wechselte bei diesen Versuchen zwischen 12° bis 15° R.

Zur Sauerstoffgas-Absorbtion wandte ich nun zur Vergleichung gröfsere Quantitäten an: ich brachte 1000 Gran in 15 Cubikzoll atmosphärische Luft, und befeuchtete sie alle so viel mit Wasser, bis sie völlig gesättigt waren, (das hierzu nöthige Quantum kannte ich aus frühern Versuchen); in andere gleich grofse Gefäfse brachte ich 1000 und 2000 Gran reines Wasser zur Vergleichung. Nach 30 Tagen eröffnete ich die Gefäfse; ich wiederholte die eudiometrischen Versuche mehrere Mal, da ich Luft genug hiezu hatte und ich nur durch Mittel von Versuchen bis auf Theile von Procenten sicher seyn konnte; aus dem Volumen der absorbirten Luft berechnete ich ihr Gewicht. Die Resultate von diesen Versuchen stellte ich in folgender Tabelle zusammen:

Erdarten.	*Absorbtion von Sauerstoffgas.*				*Absorbtion von Feuchtigkeit.*			
	Im völlig trocknen Zustand	Im durchnäſsten Zustande absorbirten 1000 Gran Erde aus 15 Cubikzoll atmosphärischer Luft, welche 21 Procent Lebensluft enthielt, in 30 Tagen			1000 Gran Erde absorbirten in eine Fläche von 50 Quadratzoll verbreitet			
		nach Procent	dem Volumen nach	dem Gewicht nach	in 12 St.	in 24 St.	in 48 St.	in 72 St.
Quarzsand	0	1,6 —	0,24 Cub. Zoll	0,10 Gran	0	0	0	0
Kalksand	0	5,6 —	0,84 — —	0,40 —	2 Gr.	3 Gr.	3 Gr.	3 Gr.
Gypserde	0	2,7 —	0,40 — —	0,17 —	1 —	1 —	1 —	1 —
Lettenartiger Thon	0	9,3 —	1,39 — —	0,60 —	21 —	26 —	28 —	28 —
Lehmartiger Thon	0	11,0 —	11,65 — —	0,71 —	25 —	30 —	34 —	35 —
Klayartiger Thon	0	13,6 —	2,04 — —	0,88 —	30 —	36 —	40 —	41 —
Reiner Thon	0	15,3 —	2,29 — —	0,99 —	37 —	42 —	48 —	49 —
Feine kohlensaure Kalkerde	0	10,8 —	1,62 — —	0,70 —	26 —	31 —	35 —	35 —
— — — Bittererde	0	17,0 —	2,55 — —	1,31 —	69 —	76 —	80 —	82 —
Humus oder Dammerde	0	20,5 —	5,04 — —	1,10 —	80 —	97 —	110 —	120 —
Gartenerde	0	18,0 —	2,60 — —	1,12 —	35 —	45 —	50 —	52 —
Ackererde von Hofwyl	0	16,2 —	2,43 — —	1,05 —	16 —	22 —	23 —	23 —
Ackererde vom Jura	0	15,0 —	2,25 — —	0,97 —	14 —	19 —	20 —	20 —

Die über Wasser stehende Luft hatte sich in derselben Zeit kaum merklich verändert. Die über Bittererde, über den fruchtbaren Erden und Thon stehende atmosphärische Luft wurde so arm an Sauerstoffgas, daſs sie sich mit reinem Wasserstoffgas nicht mehr entzündete, ich muſste ihr Sauerstoffgas im Eudiometer zusetzen, um sie noch zum Entzünden zu bringen; Lichter würden in ihr verlöschen und Thiere ersticken. Auffallend war mir die groſse Absorbtion durch die reine kohlensaure Bittererde, wovon mich übrigens wiederholte Versuche überzeugten. Die Absorbtion der Feuchtigkeit war immer am stärksten in den ersten Stunden, wo sie der feuchten Luft ausgesetzt waren, in einigen Tagen hörte gewöhnlich alle weitere Absorbtion auf: die Erden schienen mit Feuchtigkeit gesättigt zu seyn.

Die Sauerstoffgas-Absorbtion dauerte weit gleichförmiger fort und die über der Erde stehende Luft wurde immer ärmer an Sauerstoff, je länger ich sie mit der Erde in Berührung lieſs. Vergleicht man beide Reihen von Versuchen, so zeigt sich, daſs diejenigen Erden, welche in derselben Zeit am meisten Sauerstoffgas absorbiren, auch am meisten Wasserdünste in sich nehmen, und umgekehrt *).

---

*) Davy sagt in seinen Elementen der Agriculturchemie, er habe das Vermögen der Ackererden, die Feuchtigkeit zu absorbiren, verglichen und stets gefunden, daſs es bei fruchtbaren Erden am gröſsten sey, so daſs dieses ein Kennzeichen eines fruchtbaren Bodens abgebe. Ei-

Gegen die Versuche über die Absorbtion der Feuchtigkeit liefse sich die Einwendung machen, dafs auf die oben angegebene Art nicht nur die Quantität der absorbirten Feuchtigkeit, sondern auch die des Sauerstoffs zugleich gemessen würde. Dieser Einwurf ist allerdings zum Theil begründet; um ihm zu begegnen, berechnete ich in obiger Zusammenstellung die Menge des absorbirten Sauerstoffs in Granen: sie beträgt dem Gewicht nach so wenig, dafs sie in Vergleichung mit der absorbirten Feuchtigkeit nicht in Betracht kommt, so dafs das Hauptresultat immer das gleiche bleibt; noch kommt hinzu, dafs die Sauer-

---

nige Schriftsteller vermutheten, sich auf Davy's Versuche beziehend, dafs sich auf diese Fähigkeit vielleicht der beste Fruchtbarkeitsmesser begründen lasse.

Obige Versuche zeigen, dafs fruchtbare Erden allerdings sehr viele Feuchtigkeit absorbiren, dafs sich auch bei Ackererden, welche ähnliche chemische Bestandtheile haben und welche mehr blofs in Beziehung auf ihren Humusgehalt von einander verschieden sind, durch dieses Mittel auf ihre Fruchtbarkeit schliefsen lasse; dafs sich aber darauf kein Fruchtbarkeitsmesser begründen lasse, geht schon daraus hervor, dafs der reine unfruchtbare Thon ohne allen Humus mehr Feuchtigkeit absorbirt, als fruchtbare (einige Procente Humus enthaltende, zur Hälfte aus Thon und Sand bestehende) Ackererden. — Viele Versuche zeigten mir, dafs die meisten ähnlichen einzelnen Kennzeichen von der Güte eines Bodens sehr täuschen können, und dafs uns vielmehr nur die vereinigte chemische und physische Untersuchung einer Erde ihre Fruchtbarkeit sicher beurtheilen läfst.

stoffgas - Absorbtion bei trockenen Erden gar nicht Statt findet, daſs' sie vielmehr durch die Feuchtigkeit erst eingeleitet zu werden scheint.

Folgende Versuche zeigen näher, unter welchen Umständen diese Erscheinung Statt findet:

I. Bei dieser Sauerstoffgas - Absorbtion findet eine wirkliche Volumensverminderung in der darüber stehenden Luft Statt, nie eine Luftvermehrung, wie es durch eine Wasserzersetzung geschehen könnte. Bei Eröffnung der Gefäſse bemerkte ich gewöhnlich ein schnelles Eindringen und Erhöhen des Sperrwassers. Um mich näher von dieser Volumensverminderung zu überzeugen, brachte ich die Erden in Glasflaschen, deren oberes Ende ich durch eine abwärts gebogene feine Glasröhre mit Wasser sperrte; schon in wenigen Stunden konnte ich bei dieser Vorrichtung eine Volumensverminderung durch Erhöhung des Sperrwassers bemerken (bei derselben Temperatur und Schwere der umgebenden Luft); auch mit dieser Vorrichtung zeigte mir die Bittererde eine starke Sauerstoffgas - Absorbtion. Wird Quecksilber statt Wasser zum Sperren genommen, so zeigt sich das Gleiche mit dem Unterschiede, daſs Quecksilber, wegen seines gröſsern spec. Gewichts, weniger groſse Veränderungen giebt. Stickgas scheint unter diesen Umständen höchst wenig oder gar nicht von den Erden absorbirt zu werden, die Luftverminderung stimmt gut mit der durchs Eudiometer gefundenen Sauerstoffgas - Absorbtion überein.

II. Die Absorbtion des Sauerstoffs an die gewöhnlichen Erden (mit Ausnahme des Humus) scheint gröſstentheils mit keiner engen chemischen Verbindung zu geschehen: werden die Erden ausgetrocknet, so absorbiren sie unter denselben Umständen aufs neue Sauerstoff, so daſs sich mit derselben Erde wiederholt derselbe Versuch anstellen läſst. Es ergiebt sich hieraus die Schwierigkeit, die Menge des absorbirten Sauerstoffs wirklich, etwa durch Wägen von Erden, welche längere Zeit aus der Luft Sauerstoff absorbirten, zu bestimmen, indem man nie sicher seyn kann, die Erde bis auf einige Grane genau in demselben Sättigungsgrade mit Wasser auf die Waage gebracht zu haben, und bei völligem Austrocknen das absorbirte Sauerstoffgas wieder entweicht.

III. Der Humus zeigt sich in dieser Beziehung von den gewöhnlichen Erden bedeutend verschieden: er erleidet durch die Absorbtion von Sauerstoffgas eine bleibende chemische Veränderung, indem sich ein Theil seiner kohligen Substanz mit dem Sauerstoff zu Kohlensäure verbindet, welche in die darüber stehende Luft übergeht, welches bei reinen Erden nie der Fall ist. Wird dieser Prozeſs lange fortgesetzt, während zugleich der Humus mit Wasser bedeckt ist, so geht seine braune Farbe nach und nach in eine mehr schwarze über und es bildet sich sogenannter verkohlter Humus. Es gelang mir auf diese Art im Kleinen eine Erscheinung zu erhalten, welche so oft im Groſsen in sumpfigen Gegenden

Statt finder, wo sich nicht selten eine schwarze nasse sogenannte Torferde mit sogenanntem sauerm und verkohltem Humus findet, welcher für die Vegetation in diesem Zustande untauglich ist.

4) Diese Sauerstoffgasabsorbtion findet nicht nur in dem bloſs durchnäſsten Zustande der Erden Statt, sie geht auch dann noch von ſtatten, wenn die Oberfläche der Erde selbst mit einer dünnen Schichte von Wasser bedeckt ist, wovon mich eine eigene Reihe von Versuchen überzeugte. Ich wandte hiezu dasselbe Quantum von Erde an, verschloſs sie in gleich groſse Gefäſse und setzte so viel Wasser zu, bis jede Erde 2 Linien hoch mit Wasser bedeckt war. Die Absorbtion fand ebenfalls Statt; auch unter diesen Umständen absorbirten Gyps und Sand nur sehr wenig, während Thon, Humus und Bittererde sehr vielen Sauerstoff absorbirt hatten; bloſses Wasser absorbirte in gleicher Quantität in gleich groſsen Gefäſsen in derselben Zeit nichts oder nur höchst wenig, nur Theile von Procenten.

Ich erwähne diese Versuche besonders deswegen, weil durch sie dem Einwurf begegnet wird, als geschähe diese Absorbtion nicht an und durch die Erden, sondern durch das Wasser. Feuchtigkeit begünstigt allerdings diese Absorbtion und sie scheint nach dem oben erwähnten nur durch Vermittlung des Wassers zu geschehen; würden jedoch die Erden selbst bei dieser Absorbtion nicht verschieden wirksam seyn? Woher diese Verschiedenheit der Gröſse der Absorb-

tion, wenn alle gleich hoch mit Wasser bedeckt sind?

V. Um die Sauerstoffgas-Absorbtion durch eine dünne Wasserschichte hindurch weiter zu verfolgen, verschaffte ich mir eine eisenhaltige Auflösung von Kalkerde in Salzsäure aus einem blauen Kalkmergel, aus der ich durch kohlensäuerliches Kali die Kalkerde und das Eisenoxydul zugleich fällte; ich erhielt einen weifsgrauen Niederschlag, von welchem ich aus frühern Versuchen schon wufste, dafs er sich frei an der Luft liegend durch weitere Oxydation des Eisens bald röthen würde.

Ich brachte gleiche Quantitäten dieses Niederschlags in mehrere gleich grofse cylinderförmige Gefäfse, überdeckte sie mit verschiedenen Quantitäten von Wasser von einigen Linien bis 5 Zoll Höhe; einige dieser Gefäfse verschlofs ich luftdicht, während sie zugleich noch hinreichend Luft zur Absorbtion enthielten; andere verschlofs ich völlig mit Wasser gefüllt ohne alle Luft. Ich beobachtete folgendes:

Die nur einige Linien hoch mit Wasser überdeckten Erden enthielten schon in 24 Stunden auf ihrer Oberfläche eine rothe Farbe als Folge der Oxydation; die Tiefe dieser gerötheten Schichten nahm täglich mehr zu, und erreichte nach und nach in 6 Wochen eine Breite von 1½ Linien. Je breiter sie wurde, desto langsamer schien die Oxydation weiter in die Tiefe zu dringen; nach 3 Monten betrug sie bis 2 Linien an Tiefe. Die 2 bis 5 Zoll hoch mit Wasser überdeckten Erden

erhielten erst mehrere Tage später auf ihrer Oberfläche eine schwache Färbung, welche langsam tiefer ging; die bloſs mit Wasser überdeckten, luftdicht von der atmosphärischen Luft abgeschlossenen Erden zeigten keine Spur von Röthung; selbst nach 3 Monaten konnte ich nichts davon bemerken. Bei den zum Theil mit Wasser und gröſstentheils mit Luft erfüllten, oben geschlossenen Gefäſsen röthete sich die Erdoberfläche ebenfalls, jedoch bedeutend weniger, wenn das Gefäſs nur wenig Luft enthielt: zugleich verminderte sich die darüber stehende Luft, ihr Sauerstoffgasgehalt wurde absorbirt, wie dieses die eudiometrische Prüfung näher zeigte. Von einer Wasserzersetzung oder Wasserstoffgasentwicklung konnte ich nichts bemerken.

Diese Versuche zeigen deutlich die Oxydation der Erden und Durchdringung des Sauerstoffgases selbst durch eine dünne Wasserschicht hindurch: eine Erscheinung, welche sich bei der Oxydation des Blutkuchens durch das über ihm stehende Serum und selbst durch dünne thierische Häute auf ähnliche Art nachweisen läſst; sie machen es aber zugleich auch wahrscheinlich, daſs die Absorbtion des Sauerstoffgases durch die Erden, wie diese gewöhnlich in der Natur vorkommen, auſser dem Humus, vorzüglich durch die fast immer in ihnen sich findenden Eisenoxyde veranlaſst werde. Es erklärt sich zugleich aus diesen Versuchen, warum sich mit derselben Erde ein und derselbe Versuch der Sauerstoffgas-Absorbtion wiederholt anstellen läſst: 1) dringt dies

Oxydation nur langsam tiefer, und nur die obersten Schichten der Erden scheinen sich langsam mit Sauerstoff bis auf einen gewissen Grad zu sättigen; besitzt die Erde auch nur ½ bis 1 Zoll Tiefe, so ist bei einem 2ten und 3ten Versuch in den tiefern Schichten noch Erde genug zur Absorbtion des Sauerstoffs vorhanden. 2) entweicht beim Trocknen wiederum viel Sauerstoff; und da diese Sauerstoffgas-Absorbtion nur bei befeuchteten Erden Statt findet, so scheint in dieser Beziehung in der Natur ein vielfacher Wechsel Statt zu haben.

VI. Um mich näher zu überzeugen, in wie fern Humustheile und Metalloxyde auf diese Sauerstoffgas-Absorbtion einwirken, verschaffte ich mir folgende Erdarten: 1) eine gewöhnliche fruchtbare Gartenerde; 2) dieselbe Erde von den in Wasser und Kali auflöslichen Humustheilen durch wiederholtes Kochen mit Kaliauflösung gereinigt; 3) dieselbe Erde zuvor einige Zeit im offenen Tiegel unter wiederholtem Umrühren geglüht, bis sich Humus, Pflanzenfasern und kohlige Theile sämmtlich verflüchtigt und die Erde durch Erhöhung der Oxydation ihres Eisenoxyds eine hellrothe Farbe angenommen hatte; 4) gewöhnlicher Lehm; 5) derselbe Lehm zuvor geglüht, wodurch er eine hochrothe Farbe annahm; 6) weiſse Thonerde durch Fällung aus einer Alaunauflösung vermittelst Kali erhalten, in welcher sich keine Spur von Eisenoxyd entdecken lieſs; 7) dieselbe Thonerde zuvor geglüht; 8) gewöhnliche weiſse Kalkerde, etwas eisenoxydhaltig; 9) weiſser carrarischer Marmor *pulverisirt*; 10) derselbe zuvor schwach

geglüht; 11) gewöhnliche weiſse kohlensaure Bittererde, wie sie im Handel vorkommt, welche reines Eisenoxyd enthielt; 12) dieselbe zuvor geglüht; 13) gewöhnlicher weiſser Gyps, etwas eisenoxydhaltig; 14) derselbe zuvor geglüht. Ich verschloſs diese Erden auf die oben schon erwähnte Art mit atmosphärischer Luft luftdicht in gleichförmig befeuchtetem Zustande; die Luft selbst fand ich beim Anfang des Versuchs 21,1 pC. Sauerstoffgas enthaltend; nach 28 Tagen fand ich ihren Sauerstoffgasgehalt in verschiedenem Verhältniſs verändert. Ich stellte mit jeder der über den Erden stehenden Luftarten einige wiederholte eudiometrische Zerlegungen an, von denen das Mittel in folgenden Resultaten enthalten ist.

	Erdarten befeuchtet	Sauerstoffgasgehalt nach 28 Tagen
1)	Fruchtbare Gartenerde	10,4 pC.
2)	Dieselbe vom auflöslichen Humus rein	17,0 —
3)	— — zuvor geglüht	20,9 —
4)	Gewöhnlicher gelber Lehm	18,1 —
5)	Derselbe zuvor geglüht	21,0 —
6)	Weiſse feine Thonerde	16,3 —
7)	Dieselbe zuvor geglüht	21,1 —
8)	Gewöhnliche weiſse Kalkerde . . .	17,1 —
9)	Weiſser Carrarischer Marmor . . .	20,9 —
10)	Derselbe zuvor geglüht	21,0 —
11)	Gewöhnliche kohlensaure Bittererde .	13,8 —
12)	Dieselbe zuvor geglüht	21,1 —
13)	Gewöhnlicher weiſser Gyps, etwas eisenhaltig	19,8 —
14)	Derselbe zuvor geglüht	20,9 —

Die gewöhnliche Kalkerde enthält fast immer etwas Eisenoxyd, selbst der weiſse Carrarische *Marmor* und der Kalkspath sind nicht frei davon.

Bei den Thonarten, selbst wenn sie weifs sind, ist dieses noch mehr der Fall: Thon und Alaun sind nur schwer völlig von Eisen zu reinigen.

Es wird aus diesen Versuchen sehr wahrscheinlich, dafs die gewöhnlich im Grofsen in der Natur vorkommenden Erden ihre Fähigkeit, Sauerstoff zu absorbiren, vorzüglich Metalloxyden und Humustheilen zu danken haben: Substanzen, welche sich in den obern Schichten unserer Erde allgemein verbreitet finden; durch Glühen wird das Eisenoxyd in höhern Oxydationszustand gesetzt, und Humustheile und Ueberreste organischer Körper werden überhaupt am vollkommensten verflüchtigt, so dafs die Sauerstoffgas-Absorbtion aus einem doppelten Grunde nach dem Glühen nicht mehr, oder nur in sehr geringem Grade Statt finden kann.

VII. Aufser dieser mehr chemischen Absorbtion von Sauerstoffgas scheinen die Erden zugleich auf eine andere mehr physikalische Art Sauerstoffgas zu absorbiren, welche sich mehr Adhäsion als eigentliche chemische Verbindung nennen läfst. Einige der obigen Erden zeigten mir noch immer Sauerstoffgas-Absorbtion, ob ich gleich weder Humus noch Metalloxyde in ihnen entdecken konnte; chemisch reine Thonerde und die durch ihre Lokkerheit ausgezeichnete Bittererde zeigten dieses vorzüglich deutlich. Diese Erscheinung reiht sich an die von Theod. v. Saussure*) beobachteten an, denen zufolge die meisten lockern Körper die

*) Gilberts Annalen der Physik, Tom. 47. S. 113.

Fähigkeit besitzen, Luftarten zu absorbiren und in sich zu verdichten, ohne sie gerade chemisch mit sich zu verbinden; poröse zusammenhängende Körper lassen bei vermindertem Druck der Luft die absorbirten Luftarten wieder unverändert von sich. Ruhland zeigte *), dafs viele Körper, welche auch keine oxydirbare Stoffe enthalten, die Fähigkeit besitzen, vorzugsweise Sauerstoffgas zu absorbiren, vorzüglich unter Vermittlung von Feuchtigkeit und bei höherer Temperatur. Die Körper scheinen nach diesen Versuchen im Stande zu seyn, nachdem sie schon eine chemische Verbindung eingegangen haben, noch über diese hinaus zu wirken und noch eine weitere Anziehung zu äufsern, welche aber doch nicht hinreichend ist, ein neues chemisches Product, eine höhere Oxydationsstufe zu begründen. Wie sehr sich der Sauerstoff verdichten läfst, zeigen die neuern merkwürdigen Versuche von Thenard **), denen zufolge sich das Wasser mit der 475fachen Menge Sauerstoff zu sogenanntem tropfbar flüssigen Sauerstoff verbinden läfst.

VIII. Ueber den Einflufs der Wärme und Kälte auf die Gröfse dieser Sauerstoffgas - Absorbtion durch die Erden stellte ich noch einige Versuche an. Ich verschlofs mehrere gleiche Quantitäten einer Ackererde in gleich grofse Gefäfse: die in einer Wärme von 15° bis 22° R. im Schatten stehenden absorbirten schneller das Sauerstoffgas, als die

*) Schweigger's Journal der Chem. Tom. 18. S. 50.

**) Gilbert's Annalen der Physik, Tom. 63. p. 1.

in einer geringern Temperatur von 8° bis 10° R. im Keller; gefrorne und mit einer dünnen Eisschichte überzogene absorbirten in 20 Tagen gar nichts, so wenig als völlig trockene Erden.

8. Die im Sonnenlicht stehenden, der Absorbtion überlassenen Erden zeigten mir eine merkwürdige Erscheinung. Ich hatte über der Oberfläche der Erden einige Linien hoch Wasser stehen lassen und setzte sie so luftdicht verschlossen dem Sonnenlichte aus. In Zeit von 8 Tagen fand ich im September bei anhaltend heiterer Witterung die Oberfläche des Wassers mit der sogenannten Priestleyschen grünen Materie (kleinen Conferven) bedeckt; mit ihrer Bildung nahm die Quantität des Sauerstoffgases in der darüber stehenden Luft wiederum zu, ich erhielt bald eine absolute Vermehrung des Sauerstoffs, in 14 Tagen hatte sie sich von 21 bis 28 Procent vermehrt *). Im October wiederholte ich diese Versuche, die oft wiederkehrende trübe Witterung war ihnen aber nicht mehr günstig; ich bemerkte zwar nach 10 Tagen unter anfangender Bildung kleiner Conferven ebenfalls einige Sauerstoffgaszunahme, mit der länger eintretenden trüben Witterung nahm aber ihre Bildung nicht weiter zu, das Sauerstoffgas wurde wieder wie gewöhnlich von den Erden absorbirt, jedoch mit dem Unter-

*) Die Luftzerlegungen wurden alle mit demselben Voltaischen Eudiometer mit reinem Wasserstoffgas vorgenommen.

schiede, dafs die zuletzt darüber stehen bleibende Stickluft mehr kohlensaure Luft als gewöhnlich beigemischt enthielt.

Bei allen diesen Versuchen hatte ich immer mehrere gleiche Erdquantitäten in gleiche Gefäfse verschlossen, so dafs ich immer vergleichende Analysen mit den im Schatten und Sonnenlicht kürzere und längere Zeit stehenden Luftarten vornehmen konnte.

In dem folgenden Sommer wiederholte ich diese Versuche mit folgenden Abänderungen. Ich brachte gleiche Erdquantitäten in 14 gleich grofse Gefäfse; in allen überdeckte ich die Erde eine Linie hoch mit Wasser; 7 davon setzte ich ins Freie, so dafs das Sonnenlicht bei heiterer Witterung täglich 8 Stunden lang darauf einwirken konnte, die 7 übrigen stellte ich in Schatten; in 7 andere brachte ich völlig getrocknete Erde. Ich erhielt folgende Resultate:

Tag der Untersuchung	Sauerstoffgasgehalt über trockener Erde	Sauerstoffgasgehalt über nasser Erde im Schatten	Sauerstoffgasgehalt über nasser Erde im Sonnenlicht	Bemerkungen
1. Mai	21,3	21,3	21,3	Die Gefäſse wurden alle luftdicht geschlossen
25. Mai	21,3	13,6	22,6	Die Witterung war seither mehr trüb als heiter, so daſs sich kaum einige Conferven zu bilden anfingen
3. Juni	21,3	7,6	23,2	eben so, nur wenige heitere Tage
13. Juni	21,3	4,2	25,6	Die Conferven hatten sich seither etwas vermehrt
3. Juli	21,2	0	27,0	einzelne heitere Sommertage
15. Juli	21,2	0	22,8	seit 12 Tagen gröſstentheils trübe, oft rauhe nasse Witterung
9. August	21,2	0	28,1	seit 4 Tagen sehr heitere Sommerwitterung, es entwickelten sich um die Conferven kleine Luftbläschen.

Diese Versuche zeigen, wie merkwürdig verschieden sich diese Sauerstoffgas - Absorbtion durch die Erden je nach verschiedenen äufsern Umständen abändert: statt einer Verminderung zeigt sich hier durch Hülfe der Vegetation selbst eine absolute Vermehrung des Sauerstoffgases, sobald das Sonnenlicht die Processe der Vegetation begünstigt.

Folgende Erscheinungen in der gröfsern Natur scheinen sich aus dieser Sauerstoffgas - Absorbtion durch die Erden zu erklären, und dienen selbst zum Theil wieder als Bestätigung dieser Erscheinung.

1. Es ist durch eine Menge Thatsachen erwiesen, dafs der Sauerstoff eine der wichtigsten Rollen in der thierischen und Pflanzenökonomie spielt, dafs er zur Keimung der Saamen nothwendig ist und die Entwicklung und das Wachsen aller organischen Theile begünstigt; durch Bearbeitung des Bodens, Pflügen und Auflockern desselben werden abwechselnd andere Erdschichten mit der Luft in Berührung gebracht und durch die Absorbtion des Sauerstoffgases gleichsam befruchtet; es scheint dieses um so nöthiger zu seyn, indem der Sauerstoff (nach obigen Versuchen) durch die Erdschichten nur langsam tiefer als einige Linien eindringt.

2. Es scheint in Ansehung des Absorbirens des Sauerstoffs durch die Erden und neue Bildung desselben durch die Vegetation ein merkwürdiger

Wechsel Statt zu haben. Wärme und Feuchtigkeit begünstigen vorzüglich diese Absorbtion, es wird daher während feuchter warmer Sommerwitterung durch die Erden vorzüglich viel Sauerstoffgas absorbirt werden, während zugleich in dieser Jahrszeit durch das lebhafter einwirkende Sonnenlicht auch am meisten Sauerstoff aus den dem Sonnenlicht ausgesetzten Pflanzentheilen nach vielen Beobachtungen entwickelt wird.

3. In Ansehung der Fruchtbarkeit verschiedener Erdschichten ist es eine bekannte Erfahrung, dafs die tief liegenden Erdschichten weniger fruchtbar sind, als die, welche unmittelbar mit der Atmosphäre in Berührung stehen, und dafs es einige Zeit bedarf, um solche Erden, wenn sie auch übrigens chemisch in den gehörigen Verhältnissen zusammengesetzt sind, zu einem gehörigen Ertrag zu bringen; bei neuen Umbrüchen und bei Erden überhaupt, welche lange Zeit vom freien Genufs der Luft abgeschlossen waren, bemerkt man oft diese Erscheinung.

4) Es ist gleichfalls damit die Erfahrung übereinstimmend, dafs thonhaltige Boden im Allgemeinen zu den fruchtbarsten, Sandboden dagegen zu den unfruchtbarsten gehören; in Thonboden, welche die gehörige Lockerheit besitzen, wird die Sauerstoffgas - Absorbtion vorzüglich leicht vor sich gehen können.

5. Eine nothwendige Folge dieser Sauerstoffgas - Absorbtion durch die Erden ist die Entste-

hung erstickender Luftarten und sogenannter böser Wetter in unterirdischen Behältnissen und Bergwerken, in welchen nicht gehörig Luftzug und damit Zutritt des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft unterhalten wird; es wird sich in diesen Stickluft ansammeln, wenn die umgebenden feuchten Erdschichten, die sehr häufig Thonerde enthalten, das Sauerstoffgas absorbiren; es wird sich zugleich unabhängig von der Kohlensäure, welche etwa aus Spalten des Gebirgs und aus kohlensauren Wassern sich entwickelt, selbst neue Kohlensäure bilden können, wenn diese Erdschichten kohlen- oder humushaltig sind, und es wird sich selbst Wasserstoffgas und dadurch beim Zutritt atmosphärischer Luft Knallluft erzeugen können, wenn zugleich Wasserzersetzungen vielleicht durch Metalle veranlaſst mit ins Spiel kommen.

6. Wahrscheinlich steht die Bildung der Salpetersäure beim Mauersalpeter und bei der Salpeterfabrication überhaupt mit dieser Sauerstoffgas-Absorbtion durch die Erden gleichfalls in näherer Beziehung; man bemerkt diese Salpeterbildung vorzüglich in humushaltigen Thonschichten; man errichtet selbst ganze Schichten und Mauern von Thon, um diese Salpeterbildung zu beschleunigen. Die Kalkerde, welche bei dieser künstlichen Salpeterbildung mit Vortheil zugesetzt wird, scheint zur schnellern Zersetzung der thierischen Theile vorzüglich beizutragen, während die Thonerden wahrscheinlich die Absorbtion des Sauerstoffs ver-

mitteln und lebhafter unterhalten; der in grofser Menge in der Salpetersäure gebundene Sauerstoff scheint dafür zu sprechen, während Stickluft theils in der atmosphärischen Luft, theils in den faulenden thierischen Substanzen in hinreichender Menge enthalten ist.

Ueber die Gewitter des Jahres 1822 in Würtemberg und einigen der angrenzenden Gegenden,

vom

Prof. Schübler.

Das Jahr 1822 hatte ungewöhnlich viele und mehrere frühe und gefährliche Gewitter; nicht wenige waren sehr heftig und fügten einzelnen Gegenden durch Schloſsen, Stürme und Einschlagen vielen Schaden zu, ohne übrigens im Allgemeinen für gröſsere Gegenden Würtembergs von bedeutendem Nachtheil gewesen zu seyn. Sie trugen vorzüglich zu der Fruchtbarkeit dieses Jahres vieles bei, indem sie bei der meist hohen Temperatur der Sommermonate die Vegetation gewöhnlich wieder zur gehörigen Zeit durch fruchtbare Regen erfrischten.

Die Zahl der Gewitter war, den einzelnen Monaten nach, folgende:

Im Januar 3 an 3 Tagen den 14, 15 und 27sten
— März 2 — 2 — d. 16 und 30sten
— April 14 — 11 — d. 2, 7, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20 u. 22sten

Im May 25 an 17 Tagen			d. 1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 23, 24, 25, 26, 27, 28 und 29sten
— Juni 27 — 19		—	d. 2, 3, 6, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28 und 29sten
— Juli 30 — 22		—	täglich mit Ausnahme des 2ten, 4, 9, 10, 11, 15, 17, 23 und 31sten
— Aug. 16 — 12		—	d. 2, 3, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 22, 23, 25 u. 26sten
— Sept. 11 — 9		—	d. 1, 9, 13, 21, 22, 23, 24, 25 u. 29sten
— Octob. 1 — 1		—	d. 5ten
— Nov. 1 — 1		—	d. 15ten

Summa 130 an 97 Tagen.

Im vorigen Jahre, welches gleichfalls zu den gewitterreichern gehörte, wurden in Würtemberg an 81 Tagen Gewitter beobachtet, oft mehrere an einem Tage.

Die meisten waren, wie im vorigen Jahre, blos lokal über einzelne Gegenden sich verbreitend: auch dieses Jahr hatten die in der Nähe der Alp liegenden Gegenden wieder die meisten Gewitter; so wurden beobachtet

in Giengen	69	Gewitter an	41	Tagen
in Ob. Böbingen bei Gmünd	74	—	40	—
in Aalen	68	—	35	—
in Hoh. Rechberg	56	—	41	—

in Tübingen . . 50 Gewitter an 32 Tagen
in Winzerhausen 49 — 32 —
in Wildenstein
bei Crailsheim 44 — 36 —
in Rudersberg
bei Welzheim 23 — 20 —

Bei weitem die meisten dieser Gewitter kamen von der westlichen Seite des Himmels und zogen nach Osten; nur wenige kamen von Osten, Süden oder Norden.

In Giengen kamen von 80 Gewittern oder gewitterartigen Erscheinungen

40 aus SW und WSW
30 — W — WNW
1 — N
1 — NO
4 — O
1 — SO
7 — S

Von diesen waren jedoch 15 mehr entfernt, zum Theil sich blos durch Blitze am Horizont äufsernd.

In Oberböbingen kamen von 74 Gewittern

36 Gewitter aus SO, S und SW
30 — — W und NW
7 — — N und NO
1 — — O

Auf Hohen-Rechberg kamen von den 56 beobachteten Gewittern

9 von SW
19 — W
10 — NW

4 von N
0 — NO
5 — O
3 — SO

Von diesen Gewittern zogen 16 nach O
16 — SO
8 — S
4 — SW
1 — W
3 — NW
9 — N
0 — NO

In Rudersberg bei Welzheim kamen von 23 Gewittern

18 von SW
0 — W
3 — NW
0 — N
1 — NO
0 — O
1 — SO
1 — S

Von diesen Gewittern zogen 11 nach NO
3 — O
3 — SO
1 — S
5 — SW
1 — W
7 — NW
9 — N

Mehrere dieser Gewitter kamen oder zogen nach zwei Himmelsgegenden, wie nach N und NW zugleich; daher die Summen dieser Richtungen gröſser seyn können, als die Zahl der Gewitter selbst.

Aehnliche Verhältnisse zeigten sich auch im Zuge der Gewitter der übrigen Gegenden.

In Ansehung der Tagszeit kamen die meisten Gewitter des Nachmittags zum Ausbruch, weniger Morgens und Nachts. Es kamen so zum Ausbruch

Auf Hoh. Rechberg	7 Vormit.,	38 Nachmit.,	10 Nachts.
In Oberböbingen	14 —	44 —	16 —
In Aalen	7 —	39 —	23 —
In Rudersberg	6 —	16 —	1 —
In Wildenstein	9 —	29 —	6 —

Bei den meisten Vormittagsgewittern bestätigte sich die Regel, daſs des Nachmittags oder Nachts wieder eins folge.

Zu den stärkern und merkwürdigern Gewittern dieses Sommers, welche sich gröſstentheils über viele Gegenden Würtembergs verbreiteten, gehörten die Gewitter vom 15ten Januar, 12ten April, 6, 9, 10 und 11ten May, 15ten, 16ten und 20sten Juni, 5ten, 12ten, 20, 21, 22 und 29sten Juli, 2ten, 9, 11, 12, 15 und 23sten August, 22 und 23sten Septbr.

Das Wintergewitter vom 15ten Januar verbreitete sich vorzüglich über den östlichen Theil der Alp und deren Umgebungen: es zog Vormittags 9 Uhr unter Sturm aus NW und vielem dich-

tem Schneegestöber mit Blitz und Donner über die Gegend von Oberböbingén, Hohen-Rechberg, Aalen. Um 9¾ Uhr war es in Giengen und schlug um dieselbe Zeit 2 Stunden westlich von Giengen in den Kirchthurm, wo es an der Uhrtafel zündete; es zog von da östlich über das Herdtfeld bei Neresheim weiter. Schon in der Nacht vorher, den 14ten Jan. Nachts 10 Uhr, zog über Hohen-Rechberg von Westen ein heftiger Schlagregen, der sich unter Blitz und Donner in Schnee verwandelte. Das Barometer war in der Nacht vom 14ten auf den 15ten ungewöhnlich schnell in 10 Stunden um 4 Linien gefallen, es stand den 15ten Morgens 2 Linien unter seiner mittlern Höhe und stieg dann den 15ten Vormittags langsam wieder bei viel fallendem Schnee; das Thermometer stand nahe am Eispunkt; in Tübingen fiel an demselben Vormittag mit stürmischem Nordwestwinde viel Schnee, der jedoch schon gegen Mittag gröfstentheils wieder schmolz *).

Das Gewitter vom 12ten April verbreitete sich ebenfalls vorzüglich über den östlichen Theil der Alp. Es kam von O und SO, schlug bei Hüttlingen in 2 Häuser und traf daselbst ein taubstummes Weib, welches nach einem Aderlafs wieder zu sich kam, nun aber noch schwerer hörte als zuvor. Das Gewitter vom 1sten Mai erschlug in

*) Vergl. über dieses Gewitter B. 7. Heft 5. S. 531—542 dieses Jahrbuchs. — Hieran reiht sich auch, was nachher über das merkwürdige Gewitter am 15ten Juni gesagt wird. d. Red.

gen ein, und richtete durch Schlofsen in vielen Gegenden grofsen Schaden an, die sogleich unten näher erwähnt werden sollen.

Das Gewitter vom 24sten Juni in der Frühe erschlug Morgens 1 Uhr bei Hagingen im Oberamt Münsingen auf der Alp einen Schäfer mit 248 Schafen durch einen einzigen Blitzstrahl. Das Gewitter vom 5ten Juli schlug in Sontheim an der Brenz, das vom 26sten Juli in Marbach und Grofs-Ingersheim ein, die drei Gewitter vom 29sten Juli an mehreren Orten, in Undingen, Münchingen, Nenningen, bei Geifslingen, bei Aalen und Stammheim; das vom 2ten August in Dangelsweiler, bei Crailsheim und bei Ellwangen; das vom 9ten August bei Gmünd, das vom 11ten bei Nattheim und Heidenheim und das vom 16ten August bei Ulm. Das letzte starke Gewitter am 23sten September erschlug in Altheim 4 Stunden westlich von Giengen ein Weib, das unter einem Birnbaume Obst sammelte.

Schlofsen

fielen bei mehrern Gewittern dieses Sommers, im Ganzen an 32 Tagen. Glücklicherweise waren sie nur selten grofs und gewöhnlich nur für einzelne Gegenden durch ihre Menge von bedeutendem Schaden. Sie fielen namentlich

den 12ten April bei Aalen und Oberböbingen;

den 19ten April bei Aalen, Oberböbingen und Heubach;

den 20sten April bei Aalen;

den 1sten Mai Abends zwischen 5—6 Uhr bei Genkingen, Ringingen und Jungingen auf der Alp, in den Umgebungen von Hohen-Rechberg bei Bargau, Wifsgoldingen und Waldstetten, auch etwas bei Tübingen und Wildenstein.

Den 2ten Mai Abends 6 Uhr fielen zu Genkingen auf der Alp bei einem vorüberziehenden Regen ohne Gewitter einige Minuten lang Schlofsen von der Gröfse einer Ackerbohne.

Den 5ten fielen etwas Schlofsen zu Altburg und Wildenstein, den 6ten Mai gleichfalls etwas zu Altburg, bei Herbrechtingen mit einem Wolkenbruche; den 7ten und 8ten Mai brachen in vielen Gegenden Würtembergs Mittags und Abends Gewitter aus, die jedoch ohne Schaden vorübergingen. (An diesen Tagen waren den 6ten und 7ten Mai bei Bonn zerstörende Hagelwetter; am 8ten Mai verwüstete in Ungarn ein Gewitter 5 Dörfer durch Wolkenbrüche und Schlofsen, welche vier Schuh hoch fielen. An demselben Tage zerstörte in Frankreich im Departement der Yonne ein Hagelwetter den Felderertrag von 25 Gemeinden.)

Den 10ten Mai fielen etwas Schlofsen bei Hessenthal, bei Hall und bei Winzerhausen;

den 11ten Mai bei Genkingen, Schwenningen, Rechberghausen, Wäschenbeuern, Börtlingen, Hohenstaufen, Däzingen, Kuppingen, Weil der Stadt und Stammheim;

den 12ten etwas Hagel bei Balingen;

den 25sten Mai bei Aalen und Hohenstaufen;

den 26sten Mai Mittags und den 29sten und 31sten Mai Abends 7 und 11 Uhr bei Schwenningen (den 26sten Mai Nachmittags 1 Uhr zerstörten grofse Schlofsen im Neapolitanischen einen District von 36 Meilen Länge und 6 Meilen Breite).

Den 15ten Juni fielen etwas Schlofsen bei Bebenhausen und auf Hohen-Rechberg.

Den 16ten Juni Mittags zwischen 12 und 1 Uhr fielen bei einem von Westen nach Osten ziehenden Gewitter Schlofsen bei Hohen-Rechberg, Treffelhausen, Böhmenkirch, Reichenbach, Winzingen, Nenningen, Canstadt, Münster, Mühlhausen, von Böhmenkirch auf dem Aalbuch bis Oberfinningen. Im Baierischen wurden beinahe in gerader Linie von West nach Ost auf 10 bis 12 Stunden Länge, in der Breite einer guten halben Stunde, die Felder von 15 Dörfern durch Hagel hart getroffen; im Würtembergischen traf es am stärksten den Ort Ballmertshofen, dessen Fruchtfelder völlig zerstört wurden. (Den 15ten und 16ten richteten Sturm und Hagel bei Darmstadt und Mainz grofsen Schaden an.)

Den 19ten Juni fielen etwas Schlofsen zu Altburg und Niedernhall;

den 20sten Juni bei Haubersbronn, Meidelsbach, Rudersberg und Winzerhausen.

Den 23sten Juni Abends zwischen 7 bis $9\frac{1}{2}$ Uhr richteten bei einem Gewitter aus Westen Sturm und Hagel vielen Schaden an bei Kehl, Offenbach, Onstmettingen, Bronnen, Steinho-

fen, Engstlatt, Ostdorf, Erlaheim, Hausen an der Lauchert, Mägerköngan und Schafhausen.

Den 26sten Juni fielen etwas Schlofsen bei Altburg und den 29sten Juni 3 Stunden nördlich von Wildenstein.

Den 5ten Juli fielen Schlofsen bei Hesselwangen, Ostdorf, Engstlatt und Wildenstein;

den 12ten Juli Vormittags zwischen 10 bis 11 Uhr bei Neresheim und Bopfingen. 10 Gemeinden der Umgebungen von Oettingen litten durch diesen Hagel bedeutend.

Den 16ten Juli 1¼ Uhr Nachmittags fielen bei einem von Westen nach Osten ziehenden Gewitter bei Tübingen Schlofsen, wodurch die Weinberge auf dem benachbarten Steinenberg beschädigt wurden.

Den 26sten Juli Morgens zwischen 7 — 8 Uhr fielen Schlofsen bei Kornwestheim, Egolsheim, Pflugfelden, Stammheim, Winzerhausen, Hessenthal bei Hall, Wildenstein, und schadeten vorzüglich von Crailsheim an bis gegen Nürnberg. (Auch in Oesterreich waren an diesem Tage durch Stürme und Schlofsen schädliche Gewitter.)

Den 29sten Juli fielen Schlofsen bei Genkingen und Hausen an der Lauchert; sie schadeten vorzüglich im Oberamt Tuttlingen in den Gemeinden von Durchhausen, Thunnigen, Trossingen und Thalheim; Abends 8 Uhr fiel in Heidenheim Hagel von der Gröfse der Taubeneier, jedoch nur eine Minute lang.

Den 30sten Juli fielen etwas Schloſsen bei Genkingen und Urach, den 2ten August bei Hessenthal;

den 9ten August zwischen 3 und 4 Uhr bei Genkingen, Hohen-Rechberg und Giengen; stärker waren diese Schloſsen bei Oberböbingen und zwischen Gmünd, Möglingen und Aalen; bei Winzerhausen wurde dadurch die Hälfte der Früchte und des Weins zerstört.

Den 10ten August fiel etwas Hagel bei Stammheim; den 15ten August bei Hohen-Rechberg; den 22sten September bei Giengen, Heuchlingen und Dettingen; den 23sten bei Niederstozingen, Bergenweiler, Stammheim und nördlich von Wildenstein.

Das Gewitter vom 29sten September Abends wurde nur in den nördlichen Gegenden Würtembergs bemerkt; es richtete bei Münchberg im Obermain-Kreise Baierns groſsen Schaden an.

Die Geschwindigkeit, womit sich die Gewitter oft über Gegenden verbreiteten, war ungefähr dieselbe, wie in den vorhergehenden Jahren. Das Gewitter vom 23sten Juni zog in $2\frac{1}{2}$ Stunden von den Ufern des Rheins bei Kehl bis an die östlichen Grenzen von Würtemberg, beide Orte liegen gegen 25 Meilen von einander entfernt; mehrere einzelne durchliefen in einer Stunde 24 geographische Meilen, das erstere entspricht in einer Secunde einer Geschwindigkeit von 63, das letztere von 76 Pariser Schuhen.

Ueber die Menge des im Jahre 1822 in einigen Gegenden Würtembergs gefallenen Regen- und Schneewassers.

Vom

Professor Schübler.

Ich hatte schon bei Mittheilung der Resultate der Gewitterbeobachtungen vom Jahre 1821 die Bemerkung gemacht, dafs die Menge des fallenden Regens und Schnees auch unabhängig von Gewittern auf der Alp gewöhnlich gröfser ist, als im Neckarthal bei Tübingen. Aufser den Beobachtungen auf der Alp selbst, welche im Jahre 1822 wiederum Hr. Pfarrer Klein anzustellen die Gefälligkeit hatte, veranlafste ich im vorigen Jahre zu gleichen Beobachtungen Herrn Stadtpfarrer Binder in Giengen und Hn. Dr. Kloz auf dem Schaichhof im Schönbuch; die in den einzelnen Monaten des Jahrs 1822 dadurch erhaltenen Resultate sind folgende:

Menge des gefallenen Regen- und Schneewassers auf die Fläche von einem Pariser Quadratschuh in Pariser Cubikzollen.

In den Monaten	Zu Genkingen auf der Alp 2400′ über dem Meere	Zu Giengen am südöstlich. Fuſs d. Alp 1400′ über dem Meere	Zu Tübingen 1½ geogr. Meilen nördl. von d. Alp 1010′ über dem Meere	Auf dem Schaichhof 5 geopraph. Meilen nördl. von d. Alp 1576′ über dem Meere
Januar	575 Cub. Z.	584 Cub. Z.	266 Cub. Z.	217 Cub. Z.
Februar	112 — —	45 — —	56 — —	60 — —
März	557½ — —	195 — —	129 — —	222 — —
April	150 — —	118½ — —	111 — —	54 — —
Mai	609½ — —	558½ — —	412 — —	454 — —
Juni	117 — —	170½ — —	210 — —	0
Juli	528 — —	569 — —	548 — —	451 — —
August	650 — —	482 — —	532 — —	375 — —
September	556 — —	552½ — —	257 — —	300 — —
October	117 — —	18 — —	79 — —	59 — —
November	215 — —	143 — —	151 — —	82 — —
December	98 — —	40 — —	55 — —	154 — —
Im ganzen Jahre	5872 — —	2872 — —	2764 — —	2588 — —

Würde das gefallene Regen- und Schneewasser das ganze Jahr stehen geblieben seyn, ohne abzufliefsen oder zu verdünsten, so würde dessen Höhe betragen haben

zu Genkingen auf d. Alp	26 Zoll	10	Linien,
zu Giengen an der Alp	19 —	11,3	—
zu Tübingen	19 —	2,3	—
auf dem Schaichhof	16 —	7	—

Im Jahre 1821 betrug die Höhe des Regens auf der Alp 38,2 Zoll, bei Tübingen 24,3 Zoll. Das Jahr 1822 gehörte zu den trockenen Jahren; die Sommerfrüchte litten in vielen Gegenden durch Mangel an Regen. Im Herbst und noch mehr gegen Ende des Jahrs bei eintretendem Frost nahmen die Quellen allgemein ab, wie es an mehreren Orten seit vielen Jahren nicht mehr der Fall gewesen war; in vielen Gegenden vorzüglich der Alp trat Wassermangel ein.

Nachschreiben

der Herausgeber dieser Zeitschrift.

Die vorstehenden Abhandlungen des Herrn Professors Schübler sind auch im Correspondenzblatte des Würtemberger landwirthschaftlichen Vereins von 1823. H. 3. abgedruckt, welcher Verein, wie aus dieser Zeitschrift B. 1. S. 121 bekannt ist, sich gleich anfänglich für die von der naturforschenden Gesellschaft in Halle eingeleitete Verbindung von Beobachtern des Gewitterzuges

in Deutschland lebhaft interessirte. Zweckmäſsig wird es daher seyn, hier beizusetzen, was die Centralstelle des landwirthschaftlichen Vereins in Stuttgart der interessanten Abhandlung des Hn. Professors Schübler über den Gewitterzug in Würtemberg beifügt:

„Die Beobachtungen" (heiſst es in dem vorhin erwähnten Correspondenzblatte Heft 3.), „durch deren nähere Vergleichung die in dem obigen Aufsätze enthaltenen Resultate hervorgingen, verdanken wir folgenden Herren:

Hn. Pfarrer Ammermüller in Hohenstaufen.
— — Baumann in Niedernhall.
— — Bähr in Stammheim bei Ludwigsburg.
— — Bieg auf Hohen-Rechberg.
— Chr. Bizer in Stammheim.
— Stadtpfarrer Binder in Giengen.
— Fr. Binder in Rudersberg im Oberamt Welzheim.
— Pfarrer Bürger in Wildenstein im Oberamt Crailsheim.
— — Dillenius in Oberböbingen bei Gmünd.
— Forst-Assistent Gwinner in Bebenhausen.
— Kameralamtsbuchhalter Mayer in Balingen.
— Pfarrer Klemm in Genkingen auf der Alp.
— Kaufmann Lenz in Urach.
— Pfarrer Rheinfelder in Bouch.
— Präceptor M. Römer in Aalen.
— v. Ruff Gutsbesitzer zu Hessenthal bei Hall.

Hn. Pfarrer Seeger in Altburg bei Calw.
— — Steudel zu Winzerhausen im Oberamt Marbach.
— Unteramtsarzt Sturm in Schwenningen.

Die Centralstelle weifs es vollkommen zu schätzen, wenn Männer aus Liebe zum Vaterlande und zur Wissenschaft, zu ihrem obhabenden Berufe freiwillig neue Pflichten übernehmen, welche Zeitopfer, Genauigkeit, Beharrlichkeit fordern und oft in der Ausübung mit mancher Beschwerde verbunden sind. Sie drückt deshalb den eben hier genannten Herren, so wie dem Herrn Professor Schübler hiermit öffentlich ihre Achtung und ihren Dank aus."

Nun folgt in jenem Correspondenzblatte die gleichfalls so eben hier mitgetheilte Tabelle über die Menge des in einigen Gegenden Wirtembergs gefallenen Regen- und Schneewassers, woran sich eine Aufforderung und Anleitung anreiht zur Beobachtung des Gewitterzuges.

Die naturforschende Gesellschaft in Halle ging bei einem Unternehmen, wo es galt, Viele ins Interesse zu ziehen (denn auf jeder Quadratmeile in Deutschland würde ein Beobachter für diese Zwecke erwünscht seyn); von dem Grundsetze aus, fürs Erste so wenig als möglich zu verlangen, eingedenk des arabischen Sprichwortes: „wer alles verlangt, geht leer aus" — bis einige selbst durch vorläufige Beobachtungen gewonnene

Resultate Lust erregen würden zu genaueren Forschungen. Nun ist diese Zeit gekommen, und es sind hier und da auch mehrere von den Gutsbesitzern, Landgeistlichen, Oekonomen ins Interesse gezogen für diese Beobachtungen, so dafs es zweckmäfsig schien, beifolgende zur Vertheilung bestimmte Tafel drucken zu lassen, welche sich schon deshalb, um Einheit in das Unternehmen zu bringen, so nah als möglich an die vom landwirthschaftlichen Vereine in Stuttgart ausgetheilte sehr zweckmäfsige Tabelle anschliefsen mufste. Dieselbe liegt hier in doppelten Abdrücken bei, damit der eine Abdruck herausgenommen und zur zweckmäfsigen Vertheilung von den Lesern benutzt werden könne, welche sich für diesen Gegenstand interessiren.

Ueber den ungewöhnlichen tiefen Barometerstand vom 2ten Februar dieses Jahrs (1823)

vom

Professor Schübler.

Wir hatten vor $1\frac{1}{4}$ Jahren den 25sten Decbr. 1821 den in unsern Gegenden seit vielen Jahren tiefsten Barometerstand, worüber in mehreren Zeitschriften nähere Beobachtungen und Vergleichungen mitgetheilt wurden; nicht weniger verdiente dieses mit dem am 2ten Febr. dieses Jahrs beobachteten Barometerstand zu geschehen, wo wenigstens hier das Barometer selbst noch um 0,3 Linien tiefer stand, als im Decbr. 1821; es fiel hier an diesem Tage 14,8 Linien unter seine mittlere Höhe bei übrigens ruhiger trüber Witterung. Ich zeichnete hier während seines tiefsten Standes den 2ten Februar und an den zunächst darauf folgenden Tagen über die Veränderungen des Barometers, der Temperatur der Luft und der atmosphärischen Electricität nachfolgende Beobachtungen auf. (Die Barometerhöhen sind alle auf die gleiche mittlere Temperatur von + 10° R. des Quecksilbers reducirt).

Tag	Stunde	Barometer auf + 10° reducirt	Temperatur der Luft	Electricität der atmosphär. Luft
2 Febr.	8 Uhr Morg.	26 Zoll 0,16 L	0° R	+ 12 E
	9 — —	25 — 11,92 -	+ 0,3-	+ 25 -
	10½ — —	25 — 11,69 -	+ 1,2-	+ 3 -
	12 — —	— — 11,17 -	+ 4,0-	+ 5 -
	1 — Ab.	— — 10,55 -	+ 4,1-	+ 10 -
	2¼ — —	— — 10,17 -	+ 3,0-	+ 20 -
	3¼ — —	— — 10,16 -	+ 2,6-	+ 15 -
	4 — —	— — 10,15 -	+ 2,2-	+ 11 -
	6 — —	— — 10,13 -	+ 1,6-	+ 9 -
	7 — —	— — 10,15 -	+ 1,7-	+ 9 -
	8 — —	— — 10,23 -	+ 1,8-	+ 10 -
	10 — —	— — 10,36 -	+ 1,5-	+ 5 -
3 Febr.	8 Uhr Morg.	26 — 1,14 -	+ 2,0-	+ 12 E
	10 — —	26 — 1,51 -	+ 3,3-	+ 20 -
	12 — —	— — 1,80 -	+ 4,4-	— 40 -
	1½ — Ab.	— — 2,00 -	+ 4,4-	0
	10 — —	— — 4,28 -	+ 2,1-	— 5 -
4 Febr.	8 Uhr Morg.	— — 7,67 -	+ 1,8-	+ 16 E
	1 — Ab.	— — 9,23 -	+ 2,5-	+ 41 -
	10 — —	— — 9,21 -	+ 1,7-	+ 5 -

Herr Prof. v. Bohnenberger beobachtete auf dem meiner Wohnung nahe liegenden Observatorium des Schlosses gleichfalls diese tiefen Barometerstände: er fand das Barometer am tiefsten den 2ten Februar Abends 6½ Uhr, wo das Barometer in den Beobachtungszimmern unter dem Observatorium, welche 64 Pariser Schuhe über meinem Wohnzimmer liegen, auf 25 Zoll 9,3 Linien stand, bei einer Temperatur des Quecksilbers von + 10, welches der Höhen-Differenz unserer Zimmer gut entspricht.

Witterung überhaupt
etwas Nebel, übrigens trüb dichter Nebel in Form eines Staubregens fallender Nebel etwas bewölkt, ohne Nebel trüb trüb, etwas nebelig. Schwacher Ostwind
es blieb den ganzen Nachmittag gleichförmig trüb mit mäſsigem Ostwinde; auf den benachbarten Bergen sah man Abends 8 Uhr in der Entfernung gegen NO und SO Blitze
trüb und Westwind trüb, etwas nebelig, Westwind trüb und anfangender Regen trüb, aufhörender Regen, Westwind trüb, etwas feiner Regen
trüb, etwas starker Westwind, etwas Schnee vorüberziehend Schnee mit starkem Westwind trüb.

Rüppell
über den Camsin, als electrischen Wind *).

Auf meiner Rückkehr von dem Berge Sinai nach Cairo hatte ich Gelegenheit, eine Beobachtung zu machen, die mir neu und eben so sonderbar als wichtig zu seyn scheint. Am 21sten Mai nämlich, in sieben Stunden Entfernung von Cairo, wurden wir in der Wüste von dem gefürchteten Südwinde überfallen, von welchem Reisende so viel Wunderbares und fast Unglaubliches erzählen. Dieser Wind blies mit großer Heftigkeit aus SSO. Wolken von Staub erfüllten dergestalt die ganze Atmosphäre, daſs man auf funfzig Schritt Weite kein Kameel mehr erkannte. Ich hörte ein leises Rascheln (bruissement) am Boden der Wüste, welches ich anfangs für ein Rollen kleiner durch den Wind fortgetriebener Steine hielt. Unser Gesicht, die Hände und Füſse wurden in der Richtung des Windes auſserordentlich heiſs, und wir hatten daran eine schmerzhafte Empfindung, als wenn wir mit Nadeln gestochen würden, und alles dies war mit einem prickelnden

*) Aus einem an Hn. v. Zach gerichteten Briefe, Damiatte 31. Juli 1822, in der Corr. astron. 1822. Nr. VI.

Geräusch begleitet. Ich glaubte anfangs, dafs diese empfindlichen Stiche von den Spitzen kleiner Steine, die etwa der Wind mit sich führte, herkomme, und um sie zu untersuchen, wollte ich sie in einer Mütze auffangen, allein zu meinem Erstaunen konnte ich kein einziges Steinchen finden. Ich sah jetzt, dafs das schmerzhafte Prikkeln eine unbekannte physische Ursache hatte, die ich nur mit einem electrischen Strome vergleichen konnte. Dadurch aufmerksam gemacht, sahe ich jetzt, dafs unsere Haare in die Höhe gesträubt waren, und ich bemerkte auch, dafs der Schmerz auf der Haut, besonders an den Gelenken fühlbar war, ganz als wenn ich auf dem electrischen Dreifufse isolirt electrisirt würde. Um mich noch mehr zu überzeugen, dafs die empfundenen Stiche nicht, wie ich geglaubt hatte, von hergeweheten Steinchen herrührten, hielt ich dem Winde einen straff gespannten Bogen Papier entgegen, worauf auch der feinste Sand ein hörbares Geräusch hätte hervorbringen müssen, allein ich hörte nichts und sah auch auf dem Papiere keine Spur. Als ich meine Finger ausstreckte, so empfand ich sogleich an den Spitzen ein verstärktes Prickeln. Wenn sich meine Vermuthung, dafs dieser Wind, den die Egypter *Camsin* (auch Kharamsin) nennen, nur die Wirkung einer starken Electricität ist, bestätigt, so wird man sich leichter erklären können, warum derselbe so gefährlich und selbst tödtlich seyn kann für ganze Caravanen, wie africanische Reisende erzählen.

Herr v. Zach fügt hier Folgendes hinzu aus Denon's Reise:

Es war im Mai, als Denon zuerst Gelegenheit hatte, den Kharamsin zu empfinden. Beim Eintritt dieses Windes schienen alle Bewegungen der Luft plötzlich aufzuhören: man fühlte sich wie vernichtet durch eine stickende Hitze. Der Nil bot einen ganz neuen Anblick dar. Der sonst heitere Himmel war ganz verdunkelt. Die Sonne strahlte nicht mehr; ihr Licht war bleicher als der Mond und verbreitete nur ein schmutzigweifses Licht. Die Wolken am Horizont erschienen gelb und warfen ein bläuliches Licht auf die Bäume zurück. Denon glaubte den drückenden und schmerzlichen Empfindungen zu entgehen, indem er sich in dem Nile badete, aber kaum war er in den Flufs gestiegen, als dieser drohete, aus seinem Bette zu treten: die Wellen strömten über seinen Kopf und der Boden schien unter seinen Füfsen zu zittern; das Ufer schien ihm zurückzutreten und von Wirbeln fortgerissen zu werden. Und als er das Wasser verliefs, so fand er seinen Körper mit schwarzem Staub bedeckt. Mit Mühe konnte er bei dem düstern und röthlichen Lichtschein seine Wohnung erreichen.

Der Name Kharamsin, setzt H. v. Zach aus Olivier's Reise noch hinzu, bedeutet *funfzig*; ein Name, der dem Winde nicht deshalb gegeben ist, weil er etwa so viele Tage dauerte, (denn glücklicher Weise hält er gewöhnlich nur drei, höchstens vier Tage, oft nur einen Tag an,) sondern weil er stets nur innerhalb der 50 Tage um

die Frühlingsnachtgleiche eintritt. Er erhöht die Temperatur der Atmosphäre von 16, 18 und 20° R. plötzlich bis auf 80, 86 und sogar 88°.

Der bekannte *Samoum* (im Arab. *Gift*), oder wie ihn die Europäer auch nennen, *Samiel*, ist davon ganz verschieden. Dieser ist ein tödtender Hauch (mouffette), der sich plötzlich, aber nur über einen geringen Raum verbreitet und höchstens 2 bis 3 Minuten anhält. Der Kharamsin aber ist ein regelmäfsiger, dauernd und weithin sich verbreitender Luftstrom.

B. von Zach

über Feuerkugeln, als Erdkometen.

Aus der Corresp. astron. 1822. Nr. V.

Die Aërolithen, Meteorolithen, Feuerkugeln — kurz die Steine, welche vom Himmel fallen, hält man bis jetzt, ungeachtet aller zur Erklärung derselben vorgebrachten Hypothesen, für unerklärliche und vielleicht unerklärbare Phänomene. Diese exotischen, extellurischen Steine — woher kommen sie? So fragt man jedes Mal, wenn man reden hört von ihrem Fallen, das jetzt häufiger eintritt, seitdem man darauf mehr achtet. Mehrere berühmte Astronomen und Physiker scheuten sich nicht zu sagen, die grofse Feuerkugel, welche im Jahre 1783 ganz Europa mit so vielem Glanz durchzog, sey ein Erdkomet (Comète terrestre).

Seit Plutarch *), welcher erzählt, dafs im Chersonnes auf der Küste von Aegos Potamos ein

*) In dem Leben des Lysander, wo Plutarch den Damachus citirt, welcher in seiner Abhandlung über die Religion angegeben, dafs man vor dem Falle dieses Steins am Himmel 75 Tage lang eine grofse Feuerkugel, ähnlich einer entflammten ihre Stelle verändernden Wolke, gesehen. Nach dem Herabfallen dieser Wolke fand man keine brennbare Substanz und keine Spur von Feuer, sondern einen Stein.

grofser Stein vom Himmel gefallen, der noch zu seiner Zeit mit viel Respect gezeigt worden sey, haben alle Historiker bis heutiges Tages dann und wann solcher Erscheinungen erwähnt. Chladni, La Lande, Izarn u. A. haben in ihren Sammlungen solcher Fälle die ältern und neuern Autoren angeführt, die davon reden.

Ich kann jetzt ihre Schriften nicht nachsehen, und weifs nicht, ob darin ein solches Meteor zu Verona 1668 angegeben ist *), das ich in Pier Zagata's Chronik von Verona aufgezeichnet finde. Hier ist in dem 3. Bande: Supplementi alla Cronica di Pier Zigata. Verona 1749. S. 108. das Ereignifs mit folgenden Worten erzählt: „Ann. di G. C. 1668. La notte 20. giugno alle ore 5 si videro nell' aria tali fuochi, che risplendeano più cha 'l sole, e caderono tre grosse pietre, una nella villa del Vago, e le altre due sopra il monte di Lavagno con grandissimo rumore."

Diese Phänomene ereignen sich häufiger als man weifs und als man es denkt: sie sind wie der Blitz, der oft, man sieht nicht woher? kommt, und wovon man nicht weiter spricht.

Im Jahre 1623 ist ein Feuer vom Himmel gefallen, das ganz Deutschland in Schrecken setzte.

---

*) Chladni's Catalog in diesem Jahrb. VI. enthält S. 95 diesen Meteorfall zu Verona 1668 unter dem 19ten oder 21sten Juni; auch wird hier S. 110 ein sogenannter Blutregen zu Strasburg vom 12. Aug. 1623 angeführt. Die Meteore von 1660 und 1676 fehlen. D. Red.

Dies ist wahrscheinlich ein zersprungener Erdkomet gewesen. Drei berühmte Astronomen jener Zeit: Christmann, Schickhard und Meyderlin haben darüber ein Werk herausgegeben zu Augsburg 1624 in 4to, dessen Titel: Theopyroscopia theologica - physica, auf den Inhalt schliefsen läfst. Die drei Astronomen waren Geistliche.

1660 sah man ein ähnliches Phänomen in Deutschland. Ein Professor an der Universität zu Wittenberg, Namens Friedrich Büttner, hat geglaubt, davon reden zu müssen in einer kleinen Dissertation von 12 Seiten, gedruckt zu Danzig 1660 in 4to: Prodigium ignitum die 23 Februarii 1660 observatum.

Pierre Kavina von Fayenza hat zu Venedig 1676 zwei sehr curiose Werke in Fol. herausgegeben, unter dem Titel: Petri Kavinae fax seu lampas volans anno 1676. Ejusdem iter et causae ulterius inquisitae facis seu lampadis volantis anno 1676.

Dasselbe Meteor beschreibt Geminiano Montanari in einem selten gewordenen Werke, welches Chladni, der mit so vieler Sorgfalt alles über diese Gegenstände geschriebene suchte und sammelte, nicht zu Gesicht bekommen konnte. Dem Herrn Commandeur Blumenbach zu Göttingen verdanke ich ein Exemplar dieses Werks: La fiamma volante, gran meteora veduta sopra l'Italia la sera del 31. marzo 1676. Speculationi fisiche ed astronomiche espresse dal Dottore Ge-

miniano Montanari in una lettera all' ill. Ecc. Sig. Marchese Federico Gonzaga. Bologna 1676. 95 S. in 4.

Montanari berechnet die Höhe dieser Kugel zu 40 ital. Meilen. Die bekannte Feuerkugel von 1783 wurde von den englischen Astronomen zu 60 Meilen Höhe und 1⅛ Meile Durchmesser gefunden. Sie zog mit solcher Geschwindigkeit, dafs sie den Durchmesser unserer Erde in 7 Minuten Zeit durchlaufen haben mufs.

Diese Kugeln sind also wahrscheinlich cosmische Körper kleiner Art, die bei Annäherung an unsere Erde sich in die Atmosphäre stürzen und sich durch Reibung entflammen, indem sie die Luft mit einer Schnelligkeit, welche hundertmal gröfser ist, als die einer Kanonenkugel, durchziehen, zuweilen durch Wirkung des Feuers zerplatzen und einige Trümmer herabschleudern.

Ueber den Antheil, welchen der Erdboden an den meteorischen Processen nimmt.

(Gelesen in der öffentlichen Sitzung der Naturforschenden Gesellschaft zu Halle am 5. Jul. 1825 vom Professor J. L. G. Meinecke).

Die Meteorologie hat mehr als andere naturwissenschaftliche Disciplinen von jeher das Schicksal gehabt, daſs man in derselben die Ursachen auſserordentlicher Phänomene eher in der Ferne als in der Nähe suchte. Ehemals leitete man die meteorischen Veränderungen von besondern Constellationen der Himmelskörper ab, und die Zeit ist noch nicht ganz vorüber, da man dem Monde wenigstens einen Einfluſs auf die Witterung zuschreibt, so bestimmt auch ausgezeichnete Meteorologen, wie Saussure und Deluc nach langen Beobachtungen, so wie neuerlich Heinrich und Brandes, und am entschiedensten Olbers durch Gründe der Theorie und Erfahrung die Nichtigkeit eines merklichen Einflusses jenes Himmelskörpers auf das leichte Element der Atmosphäre gezeigt haben. Dann glaubte man wenigstens in bedeutenden Höhen dem Ursprung meteorischer Erscheinungen auf die Spur kommen zu

können: aber die Luftfahrer fanden bei ihrem Steigen einen immer heiterer und stiller werdenden Himmel und eine grosse Ruhe meteorologischer Instrumente. Die Beobachter auf dem Montblanc und St. Gotthard finden auf den höchsten Gipfeln keine Belehrung, sondern sehen immer in die Thäler herab, wenn sie die Entwicklung der Wolken, des Regens der Winde beschreiben (vergl. die Werke von Saussure und Deluc), und die meteorologischen Tafeln des Hospizes auf dem St. Bernhard haben eine grosse Einförmigkeit (vergl. Biblioth. brit.): sie zeigen oft einen stillen Himmel an, wenn aus ganz Europa von grosser meteorischer Unruhe berichtet wird. Auf hohen Thürmen glaubt man am besten das Barometer und Thermometer beobachten zu können, und einige Meteorologen würden es vielleicht auffallend finden, wenn Jemand vorschlüge, mit diesen Instrumenten (in so fern sie nämlich nicht zu Höhenmessungen bestimmt sind) auch ein Mal in tiefe Bergschachte zu steigen, um dort vielleicht der eigentlichen Quelle der Witterungsveränderungen im Grossen näher und vor zufälligen einzelnen Störungen sicherer zu seyn. Dass Pherecydes Erdbeben aus einer Quelle voraussagte, wird für unwahrscheinlich gehalten, obgleich es noch jetzt in vulcanischen Gegenden solche vorbedeutende Brunnen giebt und auch in unsern Gegenden Mineralwasser vor grossen atmosphärischen Veränderungen unruhig werden.

Nach diesen vorläufigen Bemerkungen werde ich mich bemühen, einen Hauptgegenstand der

Meteorologie zu betrachten, womit die meisten, wenn nicht alle meteorische Veränderungen in bestimmter Verbindung zu stehen scheinen, nämlich die Barometerveränderungen, oder die Zunahme und Abnahme des Luftdrucks. Sorgfältig werde ich alle Hypothesen beseitigen und bloſs Thatsachen reden lassen. Wenn sich dann aus deren Zusammenstellung einige neue Sätze ergeben sollten, so darf ich mir deren unmittelbare Entdeckung nicht zuschreiben, indem sie bloſs das Resultat sind anerkannter, wenn gleich zum Theil erst neuerlich aufgefundener und auf die Meteorologie noch nicht hinlänglich angewandter mineralogischer, chemischer und physicalischer Erfahrungen.

Ich fange mit sehr bekannten Thatsachen an.

Das Barometer ist bekanntlich eine Waage, in deren Einem Arme das Quecksilber schwebt, während die darüberstehende Luftsäule am andern Arme das Gleichgewicht hält. Das Gewicht oder die Höhe der Quecksilbersäule zeigt also das Gewicht der Atmosphäre an. Auf der Fläche des Oceans steht das Quecksilber nahe 28 par. Zoll hoch. Eine Schicht von etwa 28 Zoll Quecksilber über die Erde ergossen, wird also dem Gewicht der sämmtlichen Atmosphäre gleich seyn. Eine Schicht von Wasser würde, um der Atmosphäre gleich zu kommen, etwa 14 Mal höher stehen. Verwandelte sich die sämmtliche atmosphärische Luft in eine Masse von der mittlern Dichtigkeit der Erde (dem 5fachen des Wassers nach Hutton), so würde der Halbmesser der Erde, welcher bekanntlich gegen

860 geogr. Meilen beträgt, um etwa 6½ pariser Fuſs zunehmen. Schlüge sich auch zu einer gleich dichten Masse aus der Erdatmosphäre die sämmtliche Feuchtigkeit auf einmal nieder, welche, wenn die Luft damit vollkommen gesättigt ist, nach Saussure ½ Zoll Quecksilber trägt, so würde der Halbmesser der Erde sich dadurch noch um 1½ Zoll vergröſsern.

Diese leichte und im Verhältniſs zum Erdkörper sehr geringe Lufthülle nun, deren Dichtigkeit mit den Höhen in einem sehr geschwinden Verhältniſs abnimmt und deren letzte Gränze wir nicht kennen, vermehrt und vermindert auch an ein und demselben Standpuncte oft ihre Masse, was durch das Steigen und Fallen des Barometers angezeigt wird, weshalb wir hier dieses an die Stelle der entsprechenden Luftveränderungen setzen. Die Veränderungen des Barometers, wie sie in mehrern meteorologischen Schriften mehr oder weniger bestimmt angegeben werden, sind nun theils periodisch wiederkehrend und an bestimmte Zeiten und Orte gebunden, oder dem Anschein nach zufällig.

Ueber die periodischen Veränderungen, welche zwar von längst nicht so bedeutender Gröſse als die unbestimmten, aber wegen ihrer Regelmäſsigkeit für die Geschichte der Erde die wichtigsten sind, sagen genaue Beobachtungen Folgendes:

a) Den Tagszeiten nach steht das Barometer Humboldt zufolge am höchsten um 9 Uhr

Morgens, fällt dann am tiefsten bis 4 Uhr Nachmittags, worauf es wieder steigt bis 11 Nachts und von neuem fällt bis 4 Uhr Morgens *). Diese Schwankungen betragen im Mittel etwa 1 Linie und etwas weniger des Nachts.

b) In Hinsicht der Jahreszeit steht nach einem von Heinrich in Regensburg gezogenen 40jährigen Durchschnitt das Barometer im September um 1,36 Linien höher, als im April.

c) Diese Epochen ändern sich in den verschiedenen Erdgegenden.

d) In den Gegenden, wo bestimmte Regenzeiten und Strichwinde herrschen, geht diesen ein Barometerfallen voraus, wie sich aus zerstreuten Reiseberichten schliefsen läfst.

Gröfser als diese periodischen Veränderungen sind die unregelmäfsigen: sie haben oft einen Umfang von mehr als 3 Zoll Quecksilber, also um mehr als den 10ten Theil der Atmosphäre.

---

*) Jene Zeiten gelten eigentlich nur für Amerika unter dem Aequator. Auf dem Südmeere fanden Horner und Langsdorf (Mém. de Petersb. I. 450) den höchsten Stand 39 Min. später und den tiefsten 5 Min. früher. Nach P. Cotte steht in Europa das Barometer schon um 8 Uhr Morgens am höchsten, und am tiefsten um 2 Uhr Nachmittags, fast zusammentreffend mit den Abweichungen der Magnetnadel nach West und Ost (s. Rozier's Observ. sur la Physique XXXIX. 268). Zu Regensburg steigt nach Heinrich (J. d. Ch. VI. 18.) das Barometer bis 10 Uhr Morgens und fällt bis 6 Uhr Abends. Diese Verschiedenheiten sind merkwürdig.

Die Hauptumstände, unter welchen das gröſste Fallen eintritt, sind folgende:

a) Einem heftigen Sturme geht immer ein sehr tiefes Barometerfallen voraus.

b) Auch während schwächern aber weit verbreiteten Winden fällt oft das Barometer, doch geringer, besonders wenn sie aus gewisser Richtung kommen, in Norddeutschland bei Südwestwind. In andern Gegenden ist dies anders.

c) Neigt sich die Atmosphäre zu anhaltendem Regen, so fällt das Barometer langsam und schwankend: die Wahrscheinlichkeit für Regen ist nach Prevost (Bibl. brit. 1812. p. 229.) aber nur wie 38 zu 15.

d) Vor Gewittern fällt es besonders schnell.

e) Mit Erdbeben ist immer ein rasches Fallen verbunden. Langsamer und schwankend, aber ebenfalls tief, fällt das Barometer bei Nordlichtern (s. Journ. d. Ch. XIX. 7).

Dagegen steigt im Allgemeinen das Barometer:

a) während und nach Stürmen;

b) auch beim Eintritt schwacher Winde, wenn sie aus gewisser Richtung kommen: in Norddeutschland bei Nord- und Ostwind;

c) bei ruhiger sich aufheiternder Luft und bei Frost;

d) nach dem Aufhören heftiger Gewitter;

e) nach Erdbeben.

Das Steigen ist gewöhnlich langsamer als das Fallen, und ein sehr hohes Steigen seltener als ein tiefer Stand.

Der Umfang des Steigens und Fallens ist ferner sehr verschieden nach den Gegenden; der Vergleichung vieler Barometertafeln zufolge ist derselbe im nordöstlichen Europa gröſser als im südlichen, im östlichen Deutschland gröſser als im südwestlichen, und am gröſsten in der Umgegend des Kanals. Bei Neapel ist der ganze Umfang der Barometerveränderungen kaum 1 Zoll (Philos. Transact. VIII. 566), in Petersburg dagegen über 3 Zoll. In Breslau ist derselbe weit geringer als in Berlin. Ueberhaupt sind die Barometerveränderungen weit geringer in gebirgigen Gegenden als in Ebenen, und auch hier findet man in kleinen Entfernungen bedeutende Unterschiede. So hat nach Van Swinden (Observ. sur le froid de 1776. p. 55.) Franecker einen gröſsern Barometerumfang, als Leuwarden.

Diese Barometerveränderungen können gleichzeitig in entfernten Gegenden mit Unterbrechungen eintreten und sich über ganze Länder verbreiten. Im letztern Falle pflegen sie in gewisser Richtung und allmählig fortzurücken. Für Nordeuropa ist dies, vielen Vergleichungen zufolge, die Richtung von SW nach NO.

Endlich verbreitet sich oft ein groſses Fallen und Steigen über ganze Länder, ohne daſs in entfernten Gegenden ein entsprechendes Steigen und Fallen eintritt.

Diese Barometerveränderungen zu erklären, sind folgende Hypothesen aufgestellt worden:

Nach Halley (Philos. Tr. VIII) entsteht das Steigen des Barometers durch Anhäufung

der Luft durch die Winde. Aber abgesehen davon, dafs der Wind in Beziehung auf die Luft nichts für sich, sondern nur die bewegte Luft ist, deren Veränderungen erklärt werden sollen, so zeigen alle Beobachtungen (insbesondere die treffliche Uebersicht des merkwürdigen Jahres 1783 vom Hn. Prof. Brandes in Breslau), dafs die Winde erst die Folge grofser Barometerveränderungen sind, bei deren Ausgleichung durch die Luftströme nachher das Barometer im kleinern Umfange sowohl fallen als steigen kann. Zuweilen strömt der Wind in einer Gegend von allen Seiten zu, und dennoch fährt das Barometer fort zu fallen, wovon Lampadius (Atmosphärologie p. 192.) einige merkwürdige Fälle angiebt. Während des Steigens und besonders bei sehr tiefem Sinken ist vielmehr die Luft ungewöhnlich ruhig. Den Seefahrern sind die dem Sturme vorausgehenden Stunden, in welchen das Barometer immer tiefer und tiefer fällt, furchtbarer als der Sturm selbst; sie wünschen den Sturm heran, weil dieser um so heftiger ist, je länger derselbe bei Barometerveränderungen ausbleibt.

Mehrere Meteorologen suchten die Ursache des verschiedenen Luftdrucks in den Veränderungen der Temperatur; und allerdings nimmt man bei Barometerberechnungen auch auf die Temperatur Rücksicht; allein diese Veränderungen sind bei ihrem gröfsten Umfange doch so klein, dafs sie höchstens nur eine Barometeroscillation von 1 Linie hervorbringen können. Uebrigens steigt

und fällt das Barometer ohne alle Beziehung auf die Temperatur.

Leibnitz erklärt die Barometerveränderungen aus der Feuchtigkeit der Atmosphäre, und stellt dies durch einen sinnreichen Vergleich dar. Wenn die Feuchtigkeit in der Luft aufgelöst und daran gleichsam wie mit einem unsichtbaren Faden gebunden ist, sagt Leibnitz, so wird die Atmosphäre dadurch beschwert; sobald aber dieser Faden abgeschnitten, so fällt der Regen und die Luft wird leichter. Auch Berzelius (Chemie I. 291.) nimmt ein an die Luft gebundenes Wassergas an, fügt aber hinzu, dafs sich aus dessen Bindung und Freiwerdung nur sehr geringe Barometervariationen erklären lassen *). In der That beträgt auch der stärkste anhaltende Regen, wie die meteorologischen Tabellen zeigen, höchstens des Tages 1¼ Zoll Wasser, entsprechend etwa 1 Linie Quecksilber, da dieses vor einem Regen oft zolltief fällt. Und der ganze Kreislauf der Verdampfung und des Regen- und Thauniederschlages beträgt im ganzen Jahre in Europa im Durchschnitt nur 30 Zoll Wasserhöhe, oder etwa 2 Zoll Quecksilber, während das Barometer wohl 100 Zoll jährliche Variationen hat.

Dasselbe gilt gegen die Annahme Einiger, dafs vielleicht durch einen unbekannten Procefs der Natur im Grofsen die Luft sich in Wasser ver-

---

*) Im angef. Werke S. 300 heifst es ferner: die Hauptursachen der Bewegungen des Barometers sind uns bis *jetzt verborgen*.

wandle, und umgekehrt: die Wirkung der Feuchtigkeit ist zu unbedeutend gegen die Barometerveränderungen; und überhaupt ist das Barometer kein Regenanzeiger: es fällt und steigt auch ohne Regen.

Nach Kirwan (Obs. sur la Phys. XXXIX. 100) entwickelt sich unaufhörlich am Aequator eine brennbare Luft, welche sich über die Atmosphäre ergiefst, und diese durch ihr Verweilen oder Abbrennen bald beschwert, bald erleichtert. Eine solche brennbare Luft hat man aber in Höhen über der Witterungssphäre nicht finden können: die von Gay-Lussac aus 18000 Fufs Höhe herabgebrachte Luft verhielt sich ganz wie die Atmosphäre über dem Erdboden.

Nach Ramond, Chiminello, Giovane und A. wird durch die verschiedene Electricität, welche bei grofsen Barometerveränderungen immer stark ist, eine Veränderung in der Spannung und dem Druck der Atmosphäre hervorgebracht. Allein nach Schübler (Journ. d. Ch. XI. 377.) ist beim Fallen und Steigen des Barometers die Electricität bald positiv, bald negativ; auch gehen bei starkem Steigen und Fallen die gröfsten Zeichen der Electricität nicht voraus, sie sind vielmehr im Gefolge der schnellen Veränderungen des Luftdrucks. Und überhaupt ist nicht einzusehen, wie ein imponderables Wesen, wie die Electricität, das Gewicht der Atmosphäre vermehren könne.

Um diesem letztern Einwurfe zu begegnen, haben einige Meteorologen die ältere Meinung

wieder aufgenommen, dafs auch das Barometer nicht das Gewicht, sondern nur die Elasticität der Luft anzeige. Allerdings zeigt das Barometer blofs die Elasticität der Luft an; allein diese Elasticität hängt von dem Drucke der aufliegenden Luftschichten ab, und dieses Mariotte'sche Gesetz wird durch hydrostatische Gründe, so wie durch Höhenmessungen und andere physicalische Erfahrungen so fest bestätigt, dafs es durch keine willkürliche, den physischen Kräften widersprechende Hypothese umgestofsen werden kann. Ein Körper, der, wie die Luft, ein Gewicht hat, übt einen Druck aus, und dieser Druck bestimmt seine Masse.

Unter allen jenen zur Erklärung der Barometerveränderungen angegebenen Naturerscheinungen sind gewifs mehrere thätig, und selbst Licht und Magnetismus wirken mit ein bei Processen der Atmosphäre, allein für den grofsen Gang der atmosphärischen Massenveränderung bleiben sie unzureichend, wenn die Atmosphäre, wie in allen jenen Hypothesen geschieht, als isolirt und für sich allein betrachtet wird. Was die Atmosphäre für sich allein darstellt, ist bekannt: sie besteht aus zwei Gasarten, vermischt mit etwas kohlensaurem Wasser und atmosphärischem Staube; und was in dieser Mischung vorgehen kann, zeigen physicalische und chemische Operationen, und zwar in verhältnifsmäfsig grofsem Maafse und mit verstärkten Naturkräften. Die Atmosphäre für sich allein gedacht, ist wie Meerwasser eingeschlossen in einem Gefäfse, worin weder Ebbe

noch Fluth sich regt. Die oberflächliche Atmosphäre wird erst thätig durch die Erde, wozu sie gehört und der sie als ein geringer Körper anhängt *). Daher hat auch der Verein für Gewitterbeobachtungen stets auf örtliche Verhältnisse bei meteorischen Erscheinungen hingewiesen, und deshalb können die mit besonderm Glück jetzt unternommenen geognostischen Untersuchungen in Deutschland auch in meteorologischer Hinsicht wichtig werden.

Die Erde ist nämlich für die meteorischen Erscheinungen kein bloſser Schauplatz; die Erdoberfläche ist keine Tafel, worauf die Atmosphäre bestimmt abgeschnitten ruht, sie nimmt vielmehr bis auf eine gewisse Tiefe, so weit sie für die at-

*) Wie gering die Atmosphäre im Verhältniſs zur Gröſse der Erde ist, vergiſst man nur zu leicht bei Beobachtungen des Wetters, wo beim Aufsehen zu den Wolken der Witterungskreis fast unendlich erscheint gegen den kleinen Raum der übersehbaren Erde; man muſs zu sinnlichen Vergleichungen seine Zuflucht nehmen, um jenes Verhältniſs fest zu halten. Da die Atmosphäre, so weit sie Wolken zu tragen und also Witterungsveränderungen zu erleiden fähig ist, kaum eine Meile hoch ist (die Regenwolken reichen nach Howard nicht eine halbe geogr. Meile hinauf), so würde ein Körper von dem Durchmesser der Höhe eines beträchtlichen Berges (etwa des nahen Mons serenus von etwa 500 Fuſs über Halle) verhältniſsmäſsig nur eine Witterungssphäre von nicht einer halben Spanne Höhe haben. Die den gröſsten organischen Körpern adhärirende Dampf- und Luftatmosphäre ist enorm gegen die Atmosphäre der Erde.

mosphärische Luft zugänglich ist, selbst Theil an den meteorischen Processen. Dafs der Erdboden hermetisch verschlossen sey und mit der Oberfläche der Erde die Atmosphäre aufhöre, dafs der Druck der Luft, dessen Gewalt pneumatische Versuche zeigen, in der porösen Erdrinde nicht fortwirke, ist eine Annahme, die kein Meteorolog im Ernst hegen kann. Wenn also die Atmosphäre der Erdrinde bis jetzt nicht beachtet worden, so geschah dies wohl nur deshalb, weil man sie für zu gering hielt, und weil früherhin mit Hypothesen von Höhlen in der Erde ein Spiel der Phantasie getrieben worden. Wenn ich es nun wage, aus den Bewegungen der Atmosphäre in der porösen Erdrinde die Barometerveränderungen abzuleiten, so liegt es mir zuerst ob, aus der Betrachtnng der Gebirgsmassen, so weit diese bekannt sind, zu zeigen, dafs hier eine grofse Luftmenge Raum habe, ohne mich auf unerweisliche Hypothesen zu stützen.

Die Erdmasse, so weit man hinabgedrungen ist, etwa 5000 Fufs tief, bleibt sich an Dichtigkeit der Substanzen ziemlich gleich: alle Gebirgsarten von den jüngsten bis zu den ältesten bilden kein Continuum, sondern sind aus mehr oder weniger von einander entfernten, mehr oder weniger kleinen Theilchen zusammengesetzt, und diese Porosität ist im Allgemeinen so grofs, dafs Humboldt äufsert, sie sei unerklärlich bei der grofsen Last der aufliegenden Massen, wenn man annehmen wolle, dafs die Erdrinde sich durch einen ruhigen *chemischen* Niederschlag und nicht unter Ent-

wickelung elastischer Dämpfe und Luftarten gebildet habe, weshalb auch Vulcanisten diese allgemeine Lockerheit der Gebirge als einen Hauptbeweis für ihre Theorie ansehen. Nicht die einzelnen Gänge, Risse und Spalten sind es, die hier in Anspruch kommen, sondern die unversehrte Substanz selbst hat im Allgemeinen, wie nachher durch Anführung der einzelnen Mineralkörper gezeigt wird, mehr leeren oder vielmehr für Luft und Wasser zugänglichen Raum, als dichte Masse. Luft- und wasserdicht sind nur einzelne in den Gebirgsarten eingeschobene metallische und krystallisirte Körper, und auch diese nicht immer. Der festeste Marmor besteht nur aus kleinen Körnern und Blättchen, die unter der Luftpumpe feuchte Luft durchlassen *).

Die Lockerheit dieser Gebirgsarten ist aber sehr verschieden.

In den grofsen Niederungen, z. B. in der europäischen nordöstlich gerichteten Ebene von Nordfrankreich durch die Niederlande und Norddeutschland bis nach Polen und Rufsland, wo für uns der Hauptschauplatz zusammenhängender meteorischer Erscheinungen ist, herrschen besonders lockere Gebirgsmassen, aufgeschwemmte und Flöz-Gebirge bis in gewisse Tiefen hinab. Die Decke von Dammerde ist nur gering; tiefer gehen schon die Lager von Braunkohlen, Sand,

*) Ich sage ausdrücklich *feuchte Luft*; denn mehrere Körper sind bei geringem Druck undurchdringlich für Luft und Wasser allein, die es nicht sind für beide zugleich.

Mergel, Leimen, welche in Norddeutschland einige 100 Fuſs tief unter die Meeresfläche herabreichen. Die lockern Flötzgebirge, die verschiedenen Formationen von Kalk, Kreide, Gyps, Schieferthon, Sandstein, Steinkohlen erreichen in der nordeuropäischen Niederung, wie sich aus dem Bau der in der Entfernung sie umgebenden Gebirge und aus deren Abfall zum Meere schlieſsen läſst, die Tiefe von mehrern tausend Fuſs. Bis auf 800 Fuſs Tiefe hat man Salzquellen verfolgt: in England werden Steinkohlen über 1000 Fuſs unter dem Meeresspiegel gegraben, und bei Lüttich hat man schon das 61ste Steinkohlenflötz bis 1500 Fuſs Tiefe durchsenkt, und daſs die Steinkohlen im Allgemeinen noch tiefer reichen, versichert Franklin *), der zu Whithaven 800 Klafter tief unterm Meeresspiegel herabgestiegen ist. Man kann die Tiefe des Vorkommens der Steinkohlen zu wenigstens 10000 Fuſs annehmen. Diese weit verbreiteten Steinkohlenlager scheinen es vorzüglich zu seyn, welche durch ihr auſserordentliches Absorbtionsvermögen eine Hauptwerkstätte für die unterirdische Atmosphäre bilden. Das mittlere Absorbtionsvermögen sämmtlicher Gebirgs- und Erdlager jener groſsen Niederung läſst sich berechnen aus Th. de Saussure's Versuchen in der Bibl. brit. T. 49. p. 319, wonach

*) Théorie de la terre, p. Delametherie II. 128 u. 404: „Franklin (Tome 2, de ses oeuvres, trad. fr. p. 199) est descendu à Whithaven 800 brasses au dessous du niveau de la mer et il assure qu'il y en a encore de plus profondes.

unter dem gewöhnlichen Luftdruck gleiche Volume nachfolgender Mineralien die beistehenden Volume Luft absorbiren:

	Procente Stickgas	Proc. Sauerstoffgas
Gyps	53	58
Ein Sandstein	45	45
Ein Quarz	60	60
Amianth	68	68
Holzasbest	47	47
Bergkork	68	68
Kreide	60	80
Ein Kalkstein	80	67
Hydrophan	45	45
Ein Schieferthon	70	80
Meerschaum	160	149

Die meisten unter diesen Mineralien zeichnen sich durch Lockerheit aus, und kommen selten oder wenigstens nicht als Gebirgsarten vor: sie können also blofs zur Schätzung des Absorbtionsvermögens fossiler Körper im Allgemeinen dienen, und hiebei ist es merkwürdig, dafs nicht sowohl durch die Lockerheit der Steinarten, als vielmehr durch eine feine Structur derselben die Absorbtion erhöht wird; indem nach Saussure's Versuchen sich sogar die Luftverschluckung der Körper oft um mehr als die Hälfte vermindert, wenn man sie pülvert, und die Absorbtion mit der Gröfse der Poren im umgekehrten Verhältnifs steht; weshalb auch der Meerschaum, welcher gerade nicht zu den lockersten Körpern gehört, weit mehr als Sand und Kreide, nämlich etwa das An-

derthalbfache seines Volums Luft in sich verdichtet. Ferner ist es merkwürdig, daſs Saussure zufolge die festen Körper nach der Sättigung mit einem Gase noch ein anderes Gas absorbiren können, ohne daſs das erstere ganz ausgetrieben oder zersetzt wird, so wie denn insbesondere das Stickgas eben sowohl wie das kohlensaure Gas die Absorbtion des Sauerstoffgases befördert, während die beiden einzelnen einfachen Luftarten der Atmosphäre weit weniger als andere Gasarten absorbirt werden.

Noch aber ist hier das ungemein groſse Absorbtionsvermögen der Kohlenarten nicht angeführt. Die Holzkohle absorbirt nach Saussure über das Siebenfache ihres Volums, die natürliche Steinkohle im Allgemeinen weniger, doch führt S. eine ziemlich dichte Kohle von Ruffiberg an, welche bei einem specifischen Gewichte von 1,326 das $10\frac{1}{2}$fache ihres Volums Luft verschluckt. Es steigt das Absorbtionsvermögen der Stein- und Braunkohlen von dem 3- bis 10fachen ihres Volums (vergl. Journ. de Phys. LXIV. 169).

Wenden wir nun die Resultate der Saussure'schen Versuche auf die bekannte verschiedene Porosität der Flötzgebirgsarten und aufgeschwemmten Erd- und Gebirgsarten an, und vergleichen wir damit die von Schübler und Ruhland mit mehrern Stein- und Erdarten angestellten Absorbtionsversuche *), so kann man im

*) Journ. für Ch. XVIII. 30. u. XXI. 189, wo jedoch, des besondern Zwecks wegen, bloſs die Absorbtionen des

Durchschnitt rechnen, dafs die festeren und grob porösen Flötzgebirgsarten etwa die Hälfte ihres Volums und die lockern und fein porösen Flötzgebirgsarten und die aufgeschwemmten Gebirge das 1- bis $1\frac{1}{2}$fache ihres Volums Luft einsaugen. Fügen wir dazu die Lager von Stein- und Braunkohlen, welche das 3- bis 10fache ihres Volums Luft verdichten, so erhalten wir als mittlere Absorbtion der grofsen europäischen Niederung, da wo Kohlenformationen herrschen, wenigstens ein dem Erdboden gleiches Volum. Im Durchschnitt also hat in diesen Gebirgslagern die verdichtete Luft so viel Raum, dafs jene Substanzen gewissermafsen für die Atmosphäre nicht da sind. Hier in einer weiten Tiefe von mehrern tausend Fufs befindet sich eben so viel Luft, als in einer eben so grofsen Grube. Und da nach Saussure die Absorbtion jener Stoffe mit dem vermehrten Drucke in gleichem Verhältnisse zunimmt, so wird auch in der Tiefe des Erdbodens die Luft durch die aufliegenden Schichten in derselben geometrischen Progression verdichtet, wie über der Erdfläche. Die Spalten und kleinen leeren Räume, so wie die Zerklüftungen, Höhlen, welche unter andern in unserer Nähe im Mansfeldischen Stundenweit im Erdboden fort und unter den Meeresspiegel herab sich erstrecken, sind hiebei nicht in Rechnung gebracht *).

Sauerstoffgases angegeben, die des Stickgases aber weggelassen sind.

*) Von Temperaturveränderungen der Luft in solchen Höhlen hat Dan. Bernoulli (Hydrod. cap. X.) die Baro-

Unter diesen Flötzgebirgen ruhen zum Theil festere Urgebirge, welche weniger porös sind; doch zeigen Gyps und Kalk noch ein beträchtliches Absorbtionsvermögen, und selbst der feinste dichteste Granit (gerade dieser am meisten) erscheint unter dem Vergröſserungsglase wie ein crystallinischer Schwamm. Wie weit jene Porösität herabreicht, ist nicht zu bestimmen; aber so viel läſst sich erweisen, daſs der Erdboden wenigstens 20 geogr. Meilen tief für Luft und Feuchtigkeit zugänglich ist: denn sollte selbst die Dichtigkeit der Gebirge in groſsen Tiefen zunehmen, wovon indeſs, so weit man herabgekommen, noch kein Anfang gefunden wird, so müssen sie doch aufgerissen werden durch die Erdbeben, welche nach Stuckeley's, Youngs u. A. Berechnungen ihrer Wirkung 20 Meilen, doch nicht leicht tiefer reichen. Erderschütterungen, welche den

meterveränderungen abgeleitet, und allerdings zeigen auch die in Höhlen zu Zeiten herrschenden Luftströme, daſs sie zur Vertheilung der Luft in der Erde beitragen: allein der eigentliche Absorbtionsproceſs des Erdbodens ist nicht bloſs mechanischer, sondern zugleich chemischer Art: es werden hier nicht leere Räume bloſs durch den Druck erfüllt, sondern die Kräfte der Capillarität, der Adhäsion und chemischen Anziehung bringen hier eine weit über die leeren Räume und Poren hinausgehende, die Luft sich aneignende Verbindung hervor, welche an der Gränze wirklicher Auflösung steht, indem sie eben sowohl durch Veränderungen der Compression und Temperatur aufgehoben, als durch chemische Kräfte in wirkliche, wenigstens theilweise, Zersetzung hinübergeführt werden kann.

Boden aufwühlen und Berge zertrümmern, können die dem Stoſse nähern spröden Steinmassen nicht unversehrt lassen, auch wenn, was wahrscheinlich ist, der Umfang der Schwingungen in der Tiefe nicht so groſs seyn sollte, als an der Erdoberfläche.

Gehen wir von den Niederungen zum Meere über, so finden wir in dem Wasser nur eine geringe Absorbtion, nämlich nach Saussure nur von 6 bis 7 Proc. Volum, und diese wird durch Beimischung von Salz noch etwas vermindert *). Dagegen reicht das Wasser des Oceans an einigen Stellen nach Forster über 10,000 Fuſs herab; und unter den Boden des Meeres gehen die oben genannten Flötzgebirge fort, die hier die Thäler füllen, deren Bildung wieder ältere Gebirge voraussetzt, wohin die Luft eindringt, wie in den Niederungen, und zwar unter der gröſsern Tiefe und dem vermehrten Druck mit erhöheter Dichtigkeit. Der geringere Luftgehalt des Meerwassers, wenn dieser allein im Gleichgewicht gestört wird, kann daher auch nur geringe oder allmählige atmosphärische Veränderungen hervorbringen; aber um so heftigere Wirkungen müssen entstehen, wenn auch im Boden des Meers die Luftatmosphäre aufgeregt wird, wie beim Typhon und den Tromben.

---

*) Daſs nach Thenard das Wasser ein 475faches Volum Sauerstoffgas zu absorbiren vermag, darf hier nicht in Anschlag gebracht werden, da dies unter Umständen geschieht, deren Zusammentreffen in der Natur nicht vorausgesetzt werden kann.

Endlich gebirgige Gegenden: Auch diese haben geringere Barometerveränderungen als die Niederungen, und zwar deshalb, weil die Luftmenge in den festeren Gebirgsmassen, selbst wenn die porösen Kalkformationen hoch angerechnet werden, doch kaum die Hälfte des Volums der Gebirge betragen dürfte. Dafs aber auch in dem tiefsten und dichtesten Granit chemische Processe vorgehen, welche Wasser und folglich auch einen Luftzutritt voraussetzen, erhellet aus den Mineralquellen, welche hier vorzugsweise ihren Ursprung haben. Hiebei darf ich die bekannte, aber noch wenig gewürdigte geognostische Thatsache nicht übergehen, dafs in den Gebirgen die Massen, statt, wie es den Gesetzen des Drucks gemäfs seyn sollte, mit den Tiefen dichter zu werden, vielmehr oft an Lockerheit zunehmen. Unter den Kuppen von Basalt, Klingstein, Obsidian ruhen lockere Wacken, Mandelstein und lavaähnliche und bimsteinartige Lager; unter dem festen Muschelkalkstein, Höhlenkalk und Mergel; unter Sandstein und Kieselschiefer finden sich Conglomerate; leichte Steinkohle liegt unter Schieferthon, Kalk und festem Sandstein, und die Lockerheit und Güte der Kohlen nimmt meist mit den Tiefen zu. Die Kreide und der wasserreiche Gyps reichen tiefer herab als Marmor und Alabaster, und bekanntlich nehmen auch Quadersandsteine in tiefen Steinbrüchen immer mehr an Festigkeit ab. Diese zunehmende Lockerheit vieler unter den tiefsten Gebirgslagern scheint herzurühren von jener unterirdischen durch den Druck

zusammengepreſsten Luft, welche gegen die Last der Gebirgsmassen einen Gegendruck ausübt. Ohne diese unterirdische Luftatmosphäre müſsten die tiefen Gebirgsmassen allmählig an Dichtigkeit zunehmen, und die weichen Zwischenlager zu klingenden Massen zusammengepreſst seyn. Und was müſste geschehen, wenn die unterirdische Atmosphäre unter den Seen und Flüssen und der feuchten Dammerde verschwände oder weggedacht würde? Dies beantwortet ein einfacher Versuch mit der Druckpumpe: durch die Last der obern Atmosphäre würden Seen und Flüsse in ihr lockeres Bette hineingedrückt werden, und die Feuchtigkeit würde, wenigstens von den Continenten, verschwinden.

Nachdem ich jetzt glaube erwiesen zu haben, daſs der Erdboden in beträchtlicher Tiefe eine bedeutende Menge atmosphärischer Luft zu fassen vermag, so entsteht die Frage, in welchem Verhältniſs die Gröſse und Masse dieser untern Atmosphäre gegen die obere stehe? Dies wird sich aus ihrer Tiefe abnehmen lassen. Zugänglich für die Atmosphäre ist der Erdboden so weit, als derselbe Erdbeben und chemische Zersetzungen hegt, nämlich etwa 20 geogr. Meilen. So tief aber kann die Atmosphäre, wenigstens im elastischen Zustande als Luft, nicht hinabreichen: denn schon bei 11 Meilen Tiefe würde sie, wie schon Hales berechnet, die Dichtigkeit des Goldes haben, womit die bekannte mittlere Dichtigkeit der Erde nicht bestehen kann. Nun haben aber neuere Versuche von Faraday und Davy gezeigt,

dafs Luftarten unter beträchtlichem Druck ihrer eignen Atmosphären ihre Elasticität verlieren und tropfbar flüssig werden *). Hiernach ist es nicht allein wahrscheinlich, sondern sogar nothwendig, dafs die atmosphärische Luft in der Tiefe des Erdbodens unter dem Druck mehrerer Atmosphären sich in ein Liquidum verwandelt, das seiner Natur nach nur ein geringes ferneres Zusammenpressen erlaubt. Setzen wir dies Liquidum an Dichtigkeit und Compressibilität gleich dem Wasser, so erhalten wir nach einer beiläufigen Berechnung der progressiven Compression des Wassers (das sich nach Canton und Oersted um 44 oder 45 Milliontheile seines Volums unter jedem einfachen Druck der Atmosphäre verdichtet) für das Innere der Erde eine mittlere Dichtigkeit, wie sie der bekannten Annahme, nämlich dem Fünffachen des Wassers, entspricht.

Jedoch das Innere der Erde geht über den Kreis dieser Betrachtung hinaus und wird wohl immer hypothetisch bleiben: so viel aber glaube ich aus dem Vorigen mit Bestimmtheit folgern zu können, dafs die Atmosphäre, welche 20 Meilen tief in den Erdboden eindringen kann, schon in

---

*) Hiebei ist indefs zu bemerken, dafs durch diese noch in ihrer ersten Entwicklung begriffenen Versuche für jetzt nur meist zusammengesetzte Gase, und noch nicht die atmosphärische Luft in eine liquide Flüssigkeit verwandelt worden, dafs aber Faraday an der Liquefaction der einfachen Gäse um so weniger zweifelt, da diese schon bei dem Chloringase gelungen ist.

geringerer Tiefe, wenn auch nicht liquid, aber doch zu einer dem Wasser wenigstens gleichkommenden Flüssigkeit comprimirt ist, wodurch für die unterirdische Atmosphäre eine Masse entsteht, wogegen die oberflächliche Atmosphäre (bekanntlich nur etwa 30 Fuſs Wasserhöhe gleich) sehr gering erscheint. Hierdurch wird die oberflächliche Atmosphäre abhängig von der Innern, und überhaupt von dem Erdboden, und in diesem Zusammenhange mit der Erde läſst sich ihre Natur und Bestimmung eher begreifen, als wenn man sie bloſs für einen herangeweheten Anflug hält, den irgend ein Meteor leicht zerstören könnte *).

Dieses Reservoir absorbirter und comprimirter Luft in dem Erdboden kann aber nicht unveränderlich bleiben: ein geringer Wechsel der Compression und der Wärme ändert das Resorbtionsvermögen, und schon die Magnetnadel zeigt auf eine innere Thätigkeit der Erde hin, wovon die Masse nicht unberührt bleiben kann. Die periodischen Oscillationen des Magnetismus und der Electricität haben eine zu deutliche Analogie mit den Barometerveränderungen, als daſs hier ein Zusammenhang verkannt werden könnte. Aber die vier täglichen Perioden haben wieder kleinere

*) Die vorhin geäuſserte Hypothese eines liquiden Innern der Erde (worauf auch geologische Phänomene deuten) zugelassen, würde die Erdrinde auf der verdichteten Atmosphäre schweben, nicht umgekehrt. Doch ist dies nicht nothwendig hier anzunehmen für die Erklärung der Barometerveränderungen.

Oscillationen unter sich; denn so wie die Magnetnadel auf dem festesten Aufstellungsorte niemals ruhig steht, sondern in kleinen zählbaren Schwingungen sich bewegt, so oscillirt auch die Barometersäule, besonders beim Anfange des Steigens und Fallens, in kleinen Stöſsen, die man durch ein Manometer von einigem Umfange vergröſsert darstellen kann. Auch führt die aufmerksame Betrachtung vieler Naturerscheinungen zu dem Schlusse, daſs ein stetes Bewegen in kleinen Schwingungen auf der Erde herrscht: dies zeigt sich in den regelmäſsigen Oscillationen der Flamme und des Rauchs, in den Wellenschlägen des ruhigsten Wassers, in den gröſsern und kleinern Stöſsen des Windes, in den wiederkehrenden Bewegungen der Pflanzentheile (z. B. des Hedysarums), so wie vieler andern organischen Körper, deren feste und flüssige Theile mehr oder weniger von den Bewegungen der Erde abhangen. Selbst die Nothwendigkeit des regelmäſsigen Einziehens und Ausstoſsens der Luft von belebten Körpern kann ich mir ursprünglich nur aus einem solchen periodischen Wechsel des Luftdrucks, und dadurch hervorgebrachten Reizes erklären.

Die Steinkohle, welche das 3- bis 10fache ihres Volums Luft absorbirt und einen Theil derselben bei einem Wechsel der Temperatur oder unter chemischer Einwirkung zersetzt, athmet bloſs ein; aber in Verbindung gesetzt mit den Gebirgslagern, wo die Veränderungen der Compression, der Electricität und anderer Kräfte und chemischen Processe der Erde auf sie wirken, muſs

sie auch die Luft zum Theil wieder ausstoſsen, und diesen Wechsel des Einziehens und Ausstoſsens mit theilweiser, wenn auch geringer, Zersetzung der Luft in den regelmäſsig zusammenhangenden Gebirgs- und Erdlagern nenne ich das *Athmen der Erde* *), wovon die Barometerveränderungen abhangen.

Da nun aber durch die verschiedene Lockerheit der Erdoberfläche und der darunter gelagerten Gebirgsarten die Gröſse der Luftabsorbtion bestimmt wird, so müssen auch die Barometerveränderungen sich nach der Beschaffenheit des Bodens und der Gebirge, wenigstens im Groſsen richten. Dies zeigt auch die Vergleichung der meteorologischen Beobachtungen. Es herrscht eine überraschende örtliche Regelmäſsigkeit in dem Gange des Barometers, so daſs Witterungsbeobachter bei Versetzung aus einer Gegend in die andere, bei übrigens gleichen Höhen, ihr Barometer oft ganz verändert finden, und H. Van Mons sogar eine eigenthümliche Individualität für jedes Barometer anzunehmen geneigt ist. Es haben nicht allein bestimmte Gegenden ihren gewissen Umfang der Barometerveränderung (eine gewisse leichter bewegbare Tiefe der Erdatmosphäre), sondern diese schreitet auch in gewisser

*) Früherhin nämlich erwähnte ich desselben in einer Vorlesung über die Erscheinungen bei dem tiefen Barometerfalle um Weihnacht 1821, wobei der Zusammenhang des Erdbodens mit den Luftveränderungen unverkennlich war.

Richtung mit den Gebirgen und diesen entsprechenden Niederungen fort. In der oft genannten grofsen Niederung von Nordeuropa wiederholen sich dieselben Züge des Steigens und Fallens, und bei Hauptzügen der Barometerveränderungen ist stets ihr Mittelpunct, und gewöhnlich auch ihr Ausgangspunct, in der Gegend des Canals, wo die lockersten Gebirgsarten am tiefsten herabreichen, und wo besonders die Steinkohlenlager, gleich einer unterirdischen Vegetation, die Luftabsorbtion befördern. So hat auch die Niederung der Donau und schon der Kessel von Böhmen einen eigenthümlichen Barometergang.

In den Gebirgsgegenden sind die Barometerveränderungen geringer, weil der festere Boden nur eine kleine Luftabsorbtion erlaubt, und sie erscheinen oft später, weil sie zum Theil von der gröfsern Luftverschluckung in den Niederungen abhangen. Auf dem Meere sind sie aus demselben Grunde selten und im Allgemeinen klein, aber um so heftiger, wenn die Atmosphäre des Bodens aufgeregt wird. Am Aequator, wo die Erde mit dem festesten Gürtel von Urgebirgen umgeben ist, giebt es nach Humboldt nur Barometerveränderungen von einigen Linien. Aus dem Umfange der Barometerveränderungen kann man mit einiger Sicherheit auf die Tiefen des lokkern Bodens schliefsen, und man wird vielleicht die in den Tiefen liegenden sehr lockern Erdschichten (Steinkohlen) eben so aufsuchen können, wie man jetzt die Höhen mifst.

Wenn bei sehr tiefem Fallen des Barometers der Erdboden einen grofsen Theil der oberflächlichen Atmosphäre absorbirt, so herrscht eine grofse Stille; während eines hohen Steigens ist ebenfalls Ruhe, denn hier begeben sich primäre, örtliche Luftveränderungen; bald aber entstehen Stürme (secundäre Luftveränderungen), in jenem Falle herbeiströmend, im letztern Falle abfliefsend, um das Gleichgewicht wieder herzustellen, wodurch dann in kleinerm Umfange das Barometer eben sowohl steigen als fallen kann. Am meisten wird es durch den Wind steigen, wenn dieser aus Niederungen, wo das unterirdische Reservoir am gröfsten ist, herbeiströmt, wie bei uns aus Norden und Osten. Die Uebersicht der beim ersten Anblick sehr verworrenen Windzüge in den Witterungsberichten erhält durch Vergleichung der localen primären Barometerveränderungen in den Niederungen mit den secundären Luftschwankungen in den verschiedenen Gegenden, besonders mit Zuziehung einer Gebirgskarte und geognostischer Betrachtungen, viel Klarheit.

Durch das Herabsinken der oberflächlichen Atmosphäre in den Erdboden um oft tausend und mehrere Fufs Höhe sinken die Wolken (bei starkem Barometerfall vor Gewittern schnell und oft plötzlich), und hierdurch mit der Erde in nähere Berührung gebracht, wird ihre Entladung zu Regen, wobei gewifs aber noch mehrere Processe mitwirken, befördert. Beim Aufsteigen der Atmosphäre aus dem Erdboden hebt sie Dünste mit

hinauf, deren Erhebung ohne Zweifel durch die aufwärts oscillirenden Bewegungen der Luft beſchleunigt und erleichtert wird.

Hier findet auch der verticale Wind seine Frklärung, womit sich Saussure d. ä. (in den Versuchen über Hygrometrie, an mehrern Stellen) viel beschäftigt, so wie das zu Zeiten leichte Aufsteigen von Seifenblasen im Freien, während diese in einem Zimmer schnell zu Boden sinken, worauf Gay-Lussac (Ann. de Ch. XXI. 59.) aufmerksam macht. Ferner: daſs groſse Barometerveränderungen auf hohen Bergen (wie auf dem Gotthard) später eintreten, als an den sie rings umgebenden Orten *). Und wenn man bedenkt, wie langsam selbst bei starkem Schütteln Dampf und verschiedene Gase mit der Luft sich vermischen, und wie viel Hitze ein Proceſs der Verflüchtigung erfordert, so würde das zu Zeiten rasche Aufsteigen von Nebel und Wolken, von Dampf und Staub **), so wie von Höherauch

---

*) Brandes sagt in den lehrreichen Beiträgen zur Witterungskunde S. 108. bei einem solchen auf dem Gotthard vorgekommenen Falle: „Man könnte zu der Vermuthung geleitet werden, daſs die Luftmasse sich in den *untern Schichten* zuerſt vermehrte."

**) S. Lamouroux's physische Geographie, übers. von Le Bret, Seite 52. Art. Atmosphärischer Staub: „Man bemerkt in einem Zimmer, wo bloſs ein Lichtstrahlbündel eindringt, eine unzählige Menge kleiner Theilchen, die in der Luft zu schwimmen scheinen, und die nur in dem durch die Sonne erleuchteten Theile zu sehen sind. Gehört dieser Staub zu der Atmosphäre? *Sind es* mikroscopische Körperchen, oder bloſs Keime

aus Moorgegenden, unerklärlich blieben, wenn man dabei nicht eine Mitwirkung der aus dem Erdboden aufsteigenden Atmosphäre annähme. Aus dem Grunde können auch die Evaporimeter, worin das Wasser aus einem festen Gefäfse verdampft, nicht die Menge der Verdampfung auf dem von der Erdatmosphäre durchströmten Erdboden und dessen Wasserbehältern angeben.

Die Hagelschauer sind ganz besonders örtlich: sie erstrecken sich nicht leicht über gebirgige Gegenden oder über festen warmen Erdboden, sondern nur über sehr lockeres Erdreich in Niederungen (kalter Boden — kalte Ader — Wasserstriche von den Landleuten genannt). Dafs hierbei aufser dem electrischen Processe noch eine plötzliche Dichtigkeitsveränderung (Absorbtion) der untern Luftschichten vorgeht, zeigen die raschen Barometeroscillationen, und der nach dem Hagel herabstürzende, den Boden hart streifende Sturm. Bei der plötzlichen Absorbtion der untern Luftschicht, welcher die obern Wolken nicht sogleich

dieser Körper? Diefs weifs man nicht, und man hat bis jetzt über die wahre Ursache dieses Staubes nur Hypothesen. Man hat ihn *atmosphärifschen Staub* genannt. Er zeigt sich in Städten wie auf dem Lande, in einer trocknen wie in einer naffen Zeit. Die Thonerde herrscht darin vor. Man bemerkt ihn unter allen Breiten, im Innern der Continente wie auf der Mitte des Meeres. In einem genau verschlossenen Saale, wo die Infignien der Könige von Schottland verwahrt waren, fand man nach einem Jahrhundert eine Lage dieses Staubes von mehr als 3 Zoll Höhe."

folgen können, mufs aber in gewisser geringer Höhe eine grofse Luftverdünnung und folglich auch Kälte entstehen, worin die nachfolgenden Regenwolken zu Eis gerinnen und zu Körnern unter hörbarem Geräusch zusammenfallen.

Das Wetterleuchten und mehrere leuchtende Lufterscheinungen in heller Luft (welchen gewöhnlich grofse Witterungsveränderungen nachfolgen) und selbst das mit grofsen Barometerschwankungen begleitete Nordlicht, wobei man oft ein Geräusch, wie das Flattern eines Segels (Wellenschlag der Luftschichten) gehört hat, erkläre ich mir zum Theil aus den vibrirenden Bewegungen ausgedehnter Luftschichten, deren Compression Flammen und leuchtende Streifen entwickelt, welche den Gang jener Schwingungen bezeichnen. Das Nordlicht ist nämlich nach Richardson längst nicht so hoch, als man aus dessen weiter Sichtbarkeit schliefst *): es verbreitet sich aber weit, und zwar grade über die Erdgegenden, wo, wie in der nördlichen Erdhälfte, die gröfsten Barometerschwingungen herrschen.

Bei sehr starken Gewittern und überhaupt bei plötzlichem Steigen und Fallen der Atmosphäre, wie um Weihnacht 1821 und am 2. Febr. d. J., werden Quellen und Seen (z. B. der Genfer See und Wettersee) unruhig, in den Steinkohlengru-

*) Es geht zuweilen zwischen Schichtwolken hindurch. S. Isis 1825. VI. 577.; Edinb. J. VIII. 310., und die interessanten Zusammenstellungen über das Nordlicht in *Gilb.* Ann. 1825. H. 5.

ben erscheinen Dämpfe, Meteore werden in die Luft geschleudert, und der Luftstrom zerreifst selbst Berge und hebt Bäume mit ihren Wurzeln hervor. In seltnern Fällen hebt der aus dem Erdboden heraufdringende Luftstrom selbst kleine Thiere, Saamen, Wurzelknollen und andere Substanzen aus der Erde, führt sie weit weg und bewirkt wunderbare Regen.

Ich müfste die Geschichte aller gewöhnlichen und aufserordentlichen Meteore, wie ich sie sorgfältig einzeln und im Zusammenhange verglichen habe, abhandeln, wozu hier jetzt die Zeit fehlt, wenn die Uebereinstimmung der verschiedenen atmosphärischen Erscheinungen mit der vorgetragenen Ansicht bis ins Einzelne vollständig klar werden sollte; ich füge hier nur noch einige practische Bemerkungen hinzu:

Es ist bekannt, dafs bei fallendem Barometer ein Regen tiefer eindringt, als bei steigendem, und dafs in trockner Zeit die Gärtner, wenn sie gepflanzte Bäume angiefsen wollen, den Zeitpunct abwarten, wann das Barometer fällt, weil nur dann die Feuchtigkeit tief einzieht. Den Gefetzen der Schwere würde diefs ganz entgegen seyn, wenn hier blofs die obere Atmosphäre wirkte: denn dann müfste eine gewichtvollere, und nicht eine leichtere Atmosphäre die Feuchtigkeit stärker hinabdrüken; es wird aber jene Gartenregel begreiflich, wenn bei fallendem Barometer eine Absorbtion der Luft durch den Erdboden Statt findet.

Unbegreiflich erscheint ferner die Umwandung des Klima's einer Gegend durch die Cultur,

wenn sie blofs herrührt von der dünnen Schicht angebaueter Dammerde, oder von dem Athmen der Pflanzen und Thiere; diese oberflächlichen Dünste führt ein Lufthauch hinweg. Wenn aber die über dem angebaueten Landstrich sich entwickelnde Dampfatmosphäre, befruchtet mit organischen Elementen und belebt durch Ausflüsse des Lichts, der Wärme und der Electricität, von der Tiefe des Erdbodens Jahrhunderte lang absorbirt und das Reservoir der Atmosphäre in der Erdrinde auf eine gewisse Tiefe damit geschwängert wird, so erklärt sich daraus nicht allein die zunehmende Milde des Klima's eines Landes mit der Cultur, sondern auch die Ueberbefruchtung und gleichsam chemische Verbrennung von Ländern, welche, wie einige einst blühende und seit uralter Zeit stark bevölkerte Gegenden von Egypten, Persien, Rom, ungesunde Dünste (Malaria) zu gewisser Zeit regelmäfsig aushauchen, wogegen alle Versuche von Verbesserungen vergeblich ankämpfen. Zum Glück werden die Dünste auch regelmäfsig von dem Erdboden wieder resorbirt. Sie verschwinden eben so plötzlich, als sie, man weifs nicht woher? kommen. Der drückende Camsin dauert höchstens 4 Tage, und der tödtliche Samum nur einige Minuten. Wenn solche giftige Dünste und Winde, und selbst der in unsern Gegenden aus Torfmooren und Sümpfen aufsteigende verderbliche Höherauch an der Oberfläche der Erde zurückbliebe und Jahrtausende lang sich anhäufte, so müfste unser Wohnplatz schon längst verpestet seyn.

Was ist es, fragt Gay-Lussac (Ann. de Ch., XXII. 427.), was die Erde immer jung erhält; dafs sie durch die Wirkung der Erdbeben und Vulkane nicht schon längst ausgebrannt und verschlackt worden, dafs vielmehr die in ihr vorgehenden Processe noch stark genug sind, Berge zu erheben, Städte umzustürzen und ganze Länder zu erschüttern? — Und man kann hinzusetzen: Woher auch die unvergänglichen und regelmäfsigen leiseren Processe der Erde, woher die unversieglichen frischen Quellen, die sich seit Jahrtausenden gleichbleibenden Mineralwasser, die beständigen Sprudel und Dampfströme, und was sonst die Tiefe der Erde immer und unaufhörlich giebt, wenn sie nicht auch empfängt? wenn nicht die atmosphärische Luft, mit Feuchtigkeit und aufgelösten Stoffen gesättigt, und durch nicht materielle Ausflüsse neu belebt, den Kreislauf unterhielte und die Erdrinde in immer neue Thätigkeit setzte? So still und grofs dieser Procefs ist, eben so regelmäfsig und in sich zusammenhängend mufs derselbe seyn.

Aber — kann man fragen — wenn die atmosphärische Luft in die Tiefe der Erde dringt, so müfste dort auch ein gewisses organisches Leben möglich seyn? und es läfst sich wirklich nicht leugnen, dafs in der Erde sehr räthselhafte Zersetzungen vorgehen, und dafs selbst in den Steinkohlenlagern und Kalkgebirgen ein Analogon von vegetabilischem und animalischem Leben Statt gefunden, wovon die Versteinerungen sehr ununvollkommner, auf der tiefsten Stufe der Bildung

zurückgebliebener organischer Wesen die abgestorbenen Reste sind. Denn ein höheres Leben kann sich dort nicht entwickeln, wo das Licht fehlt.

Doch ich breche ab, und sehe wohl ein, wie unvollkommen ausgeführt und nicht hinlänglich bestimmt mehrere dieser Gedanken sind. Nur die Hauptzüge dieser meteorologischen Betrachtung scheinen mir durch Gründe der Erfahrung und Wissenschaft so weit gesichert zu seyn, daſs ich es wage, eine Ansicht, welche allerdings beim ersten Anblick auffallend erscheint, und sich freilich durch kein directes Experiment bestätigen läſst, der Prüfung dieser gelehrten Gesellschaft zu unterwerfen *).

*) Grade die groſse Einfachheit und Sicherheit, womit sich die meteorischen Phänomene im Einzelnen und Ganzen nach dieser Ansicht erklären, macht mich auch jetzt beim Abdruck dieser Vorlesung schüchtern, indem, wenn ich auch bedenke, daſs die Ursachen der Dinge immer einfacher sind, als sie anfangs scheinen —, es mich doch befremdet, wie ausgezeichnete Meteorologen diese durch chemische Untersuchungen über die Luftabſorbtion nahe gelegte Ansicht nicht schon gefunden haben sollten, weshalb ich auch noch mehrere Einwürfe erwarte, als die mir bis jetzt entgegneten, welche zu den beigefügten Anmerkungen zum Theil Anlaſs gegeben. Das Wesentlichste dieser Theorie beruht darauf, daſs der Erdboden nicht hermetisch verschlossen iſt.

Eine neue Flüssigkeit in Mineralien, entdeckt vom Dr. Brewster.

Zwei Vorlesungen vom Dr. Brewster in der R. Society zu Edinburgh am 3. u. 17. März d. J. enthielten nach dem Edinb. philos. Journ. Nr. 16. dem Wesentlichen nach Folgendes:

Eine neue Flüssigkeit von sehr ausgezeichneter Beschaffenheit ist vom Dr. Brewster in den Höhlungen mehrerer Mineralien entdeckt worden. Sie besitzt die merkwürdige Eigenschaft, sich etwa um 30 Mal mehr als das Wasser auszudehnen: durch die Wärme der Hand, etwa zwischen 75° und 83°F. expandirt sie sich schon so sehr, dafs die hohlen Räume, worin sie sich befindet, dadurch erfüllt werden. Diese hohlen Räume stellen also ein vollkommenes Vacuum dar; bei einer Temperatur unter der erwähnten zieht sich die neue Flüssigkeit zusammen, und das Vacuum erscheint wieder, oft mit plötzlicher Effervescenz. Diese Phänomene treten augenblicklich ein, und zwar in mehrern hundert kleinen Höhlungen zu gleicher Zeit.

Die neue Flüssigkeit ist auch wegen ihrer ungemeinen Flüchtigkeit merkwürdig; sie adhärirt

sehr sichtbar an den Wänden der hohlen Räume, und zeichnet sich durch ihre optischen Eigenschaften aus. Indefs kommt sie in zu geringen Mengen vor, als dafs sie der chemischen Analyse unterworfen werden könnte. Sie wird fast immer von einer andern Flüssigkeit begleitet, womit sie sich nicht mischt, und welche sich nicht merklich ausdehnt bei der angeführten Temperatur.

In einem Cymophan oder Chrysoberyll fand Dr. Brewster eine Schicht solcher Höhlungen, welche auf einem Raume von $\frac{1}{7}$ Quadratzoll an Zahl 30000 (thirty thousand cavities) betrugen, und deren jede die neue Flüssigkeit enthielt. Ein Theil jeder Höhlung war mit der Flüssigkeit erfüllt, und ein leerer Raum daneben, welcher aber in sämmtlichen Höhlungen gleichzeitig verschwand bei einer Erwärmung auf 83° F.

Wenn sich diese Flüssigkeit in einiger Menge erhalten lassen sollte, so würde sie zur Anfertigung von Thermometer- und Nivellir-Instrumenten sehr nützlich seyn. Davy hat bekanntlich die Höhlungen der Bergkrystalle untersucht: diese enthalten aber blofs Wasser.

Correspondenz.

Aus einem Schreiben vom Hrn. Prof. *Scholz*.

Wien, 4. Jul. 1823.

Ich habe im Winter des Jahres 182½ den schlammigen Rückstand untersucht, der sich in den Bleikammern der fürstl. Auerspergschen Schwefelsäurefabrik zu Lukawitz in Böhmen sammelt, und welcher wegen seiner grauen, etwas ins Röthliche spielenden Farbe dem sehr thätigen und an den Fortschritten der Naturwissenschaften Theil nehmenden Fabrikdirector Hrn. Schrattenbach aufgefallen war. Einige Proben mit Reagenzien geben darin sogleich *Selen* zu erkennen, von dem ich nun mehrere Lothe in reinster Gestalt dargestellt habe. Da dieser Schlamm nicht so zusammengesetzt wie der Gripsholmer war, aus welchem Berzelius zuerst das Selen dargestellt hat, so konnte ich mich auch eines viel einfachern Verfahrens bedienen. Der Schlamm wurde in einer tubulirten Retorte mit Salzsäure und etwas Salpetersäure übergossen, dann unter öfterem Nachgiefsen von Salpetersäure in einem Sandbade so lange erhitzt, bis die Masse beinahe trocken war. Diese wurde nun mit kochendem Wasser mehrmals ausgelaugt und filtrirt. Die erhaltene Flüssigkeit wurde durch Abdampfen concentrirt,

dann mit einer Auflösung von schwefeligsaurem Ammoniak versetzt, welches unmittelbar vor der Anwendung mittelst Durchleitung von schwefeligsaurem Gas durch eine Lösung von kohlensaurem Ammoniak bereitet worden war. Der entstandene rothe Niederschlag wurde auf ein Filtrum gesammelt, anfangs mit kaltem, dann mit heiſsem Wasser ausgesüſst.. Beim Kochen der durchgelaufenen, stark nach schwefeliger Säure riechenden Flüssigkeit schied sich mit und ohne Zusatz von Ammoniak nichts weiter aus. Der voluminöse rothe Niederschlag schrumpfte beim Begieſsen mit heiſsem Wasser stark zusammen, veränderte seine Farbe ins Bleigraue und sah dann jenem grauen Pulver am ähnlichsten, welches man durch Ausglühen des dreifachen Platinsalzes erhält. Dieses Pulver wurde dann in einer kleinen Glasretorte destillirt, wozu aber eine bedeutend gröſsere Hitze, als zur Destillation des Schwefels, nämlich dunkle Rothglühhitze bis aum Weichwerden der Retorte, erfordert wurde. Hierbei bemerkte ich genau dieselben Farben- und Glanzveränderungen, nach den verschiedenen Umständen des Erkaltens und nach der verschiedenen Modification des Aggregatzustandes, wie sie Berzelius beschrieben hat. Das Erzählen der übrigen Versuche, die ich mit diesem interessanten neuen Körper angestellt habe, würde, da ich kein neues Resultat erhielt, höchstens dazu dienen, die Angaben von Berzelius zu bestätigen, welches um so überflüssiger wäre, da die bekannte Genauigkeit und Wahrhaftigkeit dieses ausgezeichnetsten Chemikers ohnehin dem

Zweifel keinen Raum gestattet. Doch kann ich das Selen, da ich es nun durch Autopsie kenne, unmöglich mit Berzelius den Metallen beizählen, sondern ich habe ihm in meinen Vorlesungen den Platz unter den sogenannten einfachen, brennbaren Körpern gleich hinter dem Schwefel angewiesen.

Der Schwefel, welcher in den Bleikammern zu Lukawitz verbrannt wird, ist aus Kiesen gewonnen, die in der Nachbarschaft dieses Ortes brechen, und deren ungeheurer Reichthum eigentlich die Veranlassung zur Entstehung der Fabrik gegeben hat. Ich fand diese Kiese, mit denen mir eine grofse Masse als Probe eingeschickt wurde, von den gewöhnlichen Schwefelkiesen im Aeufsern nicht verschieden; auch die hiesigen Mineralogen konnten daran kein auszeichnendes Merkmahl wahrnehmen. Ich untersuchte dieselben auf Selen, konnte aber nichts davon entdecken. Das Selen mufs also in diesen Kiesen entweder in so geringer Menge vorkommen, dafs es unsern gewöhnlichen Reagenzien entgeht, oder es mufs sich nur in einzelnen Exemplaren dieser Kiese finden, und die von mir untersuchten Stücke müssen zufällig seleniumfrei gewesen seyn.

Im verflossenen Winter habe ich Gelegenheit gefunden, die Vermuthung von Berzelius, dafs der Geruch des Tellurdampfes von Selen herrühre, durch directe Versuche zu bestätigen. Der hiesige als Mineralog und Chemiker gleich geschickte Hauptmünzprobirer R. von Gersdorf übergab mir zur weitern Untersuchung etwas Schwefel, den

er durch vorläufige Destillation von einer grofsen Quantität Tellurerze (vorzüglich Nagyaker Blättererz mit höchstens 5 p. C. von Gangart befreiten Schrifterz) erhalten hatte. Aus den durch Destillation von einem Theile Schwefel befreiten Tellurerzen stellte er dann das Metall in gröfseren Massen dar, als es wahrscheinlich jemals vor ihm geschehen ist. Ich erhielt aus dem mir übergebenen Schwefel, den schon sein Aussehen als seleniumhaltig ankündigte, nach der eben beschriebenen Methode 30 Gran reines Selen. Es thut mir leid, dafs ich, wegen der Natur des untersuchten Materials, nicht im Stande war zu bestimmen, ob alle Tellurerze Selen enthalten, oder nur gewisse Arten oder Abarten derselben; dann, dafs ich meine Analyse nicht auf das Quantitative richten konnte. Jedoch ist es nun ausgemacht, dafs das Tellur seinen Geruch von Selen hat, indem das reine von Hrn. v. Gersdorf dargestellte Tellur weder beim Verbrennen, noch bei der unter theilweiser Oxydation erfolgenden Sublimation, nur die geringste Spur von jenem Geruche offenbart, den man sonst seit Klaproth für ein charakteristisches Kennzeichen dieses Metalls hielt.

Benjamin Scholz,
Prof. der allg. technischen Chemie am k. k. polytechn. Institute.

Schreiben des Herrn Apotheker *Hübner*.

Nauen, 2. Jul. 1825.

So eben lese ich in dem lehrreichen Jahrb. der Chemie und Physik Bd. 7. H. 4. die Anzeige von der Existenz des Mannastoffs in den Sellerieblättern, welchen ich ebenfalls vor mehr als 1 Jahre in der Wurzel der Sellerie fand, wovon ich auch schon damals meinem Freund dem Professor Kastner vor Trommsdorff umständlich Nachricht gab. Ich habe aus der Selleriewurzel regelmäfsige weifse Candiskrystalle, auch nicht ganz reinen Zucker (dem Kochzucker ähnlich, doch als krystallinische Häufchen) und sogenannten Mannit erhalten; ich zweifele jedoch, dafs der Mannit ein sogenannter einfacher Körper ist; er scheint ein mit Extractivstoff verbundener Zucker zu seyn, und dieser Extractivstoff ist höchst wahrscheinlich die Ursache, dafs der Mannit nicht in Gährung geräth. Umstände haben der Fortsetzung meiner Untersuchungen im Wege gestanden, aber ich hoffe sie bald wieder aufnehmen zu können. Ich habe hiebei krystallisirten Extractivstoff erhalten, der dem Zucker Mannageschmack ertheilt, und wünsche auszumitteln, was es für ein Gemisch von Salztheilen u. s. w. ist.

Hübner,

Apotheker zu Nauen bei Potsdam.

Auswärtige Literatur.

Philosophical Magazine. 1828.

Febr. — R. Tailor's geognostischer Durchschnitt des Kalkberges von Hunstanton, mit einer Zeichnung 81. — Mushet über Krystallisation des Eisens. (Fortsetzung. In Höhlen von Gufseisen bilden sich bei Ausschliefsung der Luft vierseitige Pyramiden) 85. — Decandolle über die Kohlarten (aus den Transact. of de Hort. Soc.) 87. — Farey über Luftreinigung der Kohlengruben 99. — Hawkins über die Gebirgsarten in Cornwall 102. — S. Greathead über die Kunde der Alten vom Zinn 109. — W. Swainson über die Muschelgattung Iridina (Ir. striata, elongata u. ovata) 112. — Cuvier's Bericht von Flourens's Untersuchungen über das Nervensystem 114. — Anfrage wegen Mondkarten (wobei Gruithuisens Karte empfohlen wird) 126. — Polardistanzen einiger Fixsterne 126. — Bücheranzeigen: Vierzigster Band der Transact. of the Soc. of Arts; Sowerby's Mineral Conchology Nr. 67.; dess. Genera of Shells Nr. 11.; Curtis's Bot. Mag. N. 452.; Bot. Reg. Nr. 95.; Sweet's Geraniaceae Nr. 37.; Loddige's Bot. Cab. P. 69. S. 153.; Vorless. in der R. Soc., R. Instit., Linn. Soc., Astron. Soc. u. Geol. Soc. 157. — Notizen: Parry's Expedition; Oudenay's Mission nach dem Niger; Kirchhoff's Bereitung des Zinnobers (mit Hülfe von Kalilöfung); Hunter's Hefen (bereitet aus Mehl oder Kartoffeln und braunem Zucker mit etwas Salz); Macdonald über Abhaltung der Mäuse von Kornhaufen (durch wilde Mentha); Bereitung der Bleifolie bei den Chinesen (durch Giefsen und Drücken zwischen Steine) 142. — Met. Beobb. 1822. zu New-Malton, Greenwich, Gosport, Cornhill u. Hamptshire 146.

März. — Ueber den Lauf der Vesta 161. — Drummond über Eigenschaften der Polygone 162. — Richard Webster über die Variationen des Magnetpols (es wird in der Erdschaale eine zusammengezogene metallische Kugel angenommen, welche bei ihrer Rotation etwas zurückbleibe und dadurch eine Periode von 584 Jahr gebe) 165. — Ueber Bichat's Theorie des Lebens (a. d. North-American Review) 168. — G. F. Hutton über Chronometer 177. — Decandolle über die cultivirten Kohlarten (Schluss) 281. — Ueber Rectascension etc. 197. — J. Boaz über den Bau und die fortwährenden Veränderungen der Erde 200. — Wiseman Messen des Bauholzes 204. — J. Murray über Gährung (es wird vorgeschlagen, den Gährbottich mit einer Luftpumpe in Verbindung zu setzen, um die Gährung nach Umständen beschleunigen oder hemmen zu können 209. — Bestimmung der Höhe von Great Whernside, nebst Bemerkungen über Refraction (für welche eine tägliche Variation angenommen wird) 209. — Baily Tabelle etc. 217. — Forman über Youngs Theorie der Ebbe 219. — Neue Schriften: Sowerby's Genera of Shells Nr. 12.; Hooker's Exotic Flora P. 2.; Greville's Scottish crypt. Flora Nr. 9.; The bot. Reg. Nr. 96.; Curtis bot. Mag. Nr. 455.; Loddige's bot. Cab. P. 70.; Millington's Elem. Princ. of Nat. Philosophy 228. — Roy. Soc. (Davy's neue Untersuchungen über Electromagnetismus am 6. März; Faraday über Chlorin) 233. — Linnean Soc. 234. — Geol. Soc. 235. — Astron. Soc. 236. — Erdbeben zu Grenada (am 1. u. 26. Dec. 1822.) 237. — Tod des Obristl. Wilford zu Benares am 5. Sept. 1822 (verdient um Indische Lit.) 239.

April. — Electromagnetische Versuche von J. Tatum (wonach an der Nadel 16 Pole oder Stellen verschiedener Anziehung gefunden werden) 241. — Astron. Abh. 245. — Bem. über Murray's Magnetisirung durch die Flamme (wird für eine Täuschung erklärt) 251. — W. Dobbie über die Ursache des Erdmagnetismus (der Lichtein-

wirkung zugeschrieben, mit Beziehung auf Morichini's Versuch) 252. — Höhenmessungen 255. — Innes über die Zodiacalsterne 265. — Inglis neue Entdeckung (wodurch Potasche beim Bleichen überflüssig gemacht werden soll; wird verschwiegen) 265. — J. Boaz Grundmaafs (die Krümmung der Erde, welche auf eine englische Meile 8 Zoll betragen soll) 266. — Tredgold von Girards Versuchen über Stärke des Eisens 270. — Ueber Enke's Comet (der von Rumker zu Paramatta am 2. Jun. 1822. aufgefunden) 271. — John Taylor über Metalle (Allgemeines) 285. — Bücher: S. Ware on Vaults and Bridges; Journ. of Nat. Sc. of Philadelphia; Sowerby's Shells Nr. 13. 14.; Bot. Reg. 97. 98.; Curtis bot. Mag. Nr. 454. 455.; Sweets Geraniaceae Nr. 39. 40 etc. 292. — Roy. Soc. (am 16. April. Pepys über Electromagnetismus, und Faraday über Verdichtung von Gasen zu liquiden Flüssigkeiten; am 17. April Davy über Anwendung der liquid gemachten Gase zu mechanischen Zwecken; E. Sabine über Temperatur der Meerestiefen; Hall über Pendellängen in Nordamerika) 303. — Linn. Soc. 303. — Geol. Soc. (Conybeare über Petrification von Hölzern; Colebrooke über Sumatra) 303. — Hort. Soc. (Goss über Aufbewahrung der Kartoffeln etc.) 304. — Asiat. Soc. 305. — Astron. Soc. 310. — City philos. Soc. 212. — Perkins Maschine (nicht durch Dampf, sondern durch erhitztes liquides Wasser bewegt) 313. — Notiz von Faraday's Verdichtung der Gase 316. — Vulcan auf Batavia (ausgebrochen am 12ten Oct.) 318. — Erdbeben (am 19. Nov. zu Vilparaiso; am 5. März zu Palermo; am 30. Jan. in Schweden) 318. — Patente etc. 319.

May. — Glosterian über die in zwei in verschiedenen Höhen aufgestellten Regenmessern aufgefangene Regenmenge (am Boden 58,777 Zoll im Jahre, 23 Fufs höher nur 55,75; erklärt aus der gröſsern Dichtigkeit der Luft am Erdboden) 321. — Uppington's stenographische Zeichen (den von Horstig angegebenen ähnlich) 325. — Electricitätserregung mit Papier (eine erhitzte und mit Kautschuk

geriebene Lage Briefpapier knistert und giebt im Dunkeln einen Funken, der durch darin gelegte Goldfolie bis einen Zoll lang wird) 330. — Fundorte fossiler Muscheln (aus Sowerby's Mineral Conchology. Vol. IV). — Ueber die Temperaturen der Schächte (Zusammenstellung der Beobachtungen von R. W. Fox über die zunehmende Wärme mit den Tiefen; in einigen englischen Gruben steigt die Wärme des Wassers und der Luft bei Tiefen von 100, 200 und 250 Klafter von 50° F. bis 63, 73 u. 81°) 347. — B. v. Zach über Wiederholungskreise (a. d. Corr. astron.) 353. — Rectascension von Maskelyne's 36 Sternen für Greenwich (Fortsetzung) 363. — Fr. Baily über die neuen Tafeln der Aberration, Nutation und Präcession 366. — J. Taylor's Vorlesungen über Metallurgie (Fortsetzung) 368. — W. M. Moseley über Groombridge's Tafeln über die Vesta 375. — W. Swainson über seltne unbeschriebene Muscheln (Cypraea purpurascens, pulchella, spadicea, Ampullaria carinata, reflexa, imperforata, Strombus dubius, peruvianus, Tankervillii, Mitra edentula, Voluta lugubris u. Pusio) 375. — Bücher (worunter Mitchell's Dict. of Chem., Min. and Geology; Whewell's Treat. on Dynamics; Gray Elem. of Pharmacy; J. Badcock's Philos. recreations; Welch's New Theory of Earth; Parkes Chem. Essays 2. Ed.; Clarke's Travels Vol. VI.; Th. Clark's New System of chem. Nomenclature; E. W. Brayley's Nat. Hist. of Meteorites with Plates; Bot. Reg. Nr. 99; Curtis Bot. Mag. Nr. 436.) 379. — Roy. Soc. May (Hy. Davy über Expansion der Gase durch Hitze in den verschiedenen Zuständen der Condensation und Rarefaction, in Beziehung auf Liquefaction der Gase; Oersted nimmt als Mitglied seinen Platz ein; Harris über seine magnetische Waage und verschiedene neue electromagnetische Versuche) 382. — Linn. Soc. May (Schwägrichen als Mitglied erwählt; Fortsetzung eines Commentars über den Hortus malabaricus) 385. — Hort. Soc. May (Wallich's Schreiben aus Calcutta über den harten Reis, gen. Joomlah Dhan) 385. — Astron. Soc. May (Francis Baily über Anwendung des

Compensationspendels, besonders des von Mercurial-Construction, auf astron. Uhren) 584. — Geol. Soc. (Geol. von Oberkanada: De la Beche über einen bei Charmouth entdeckten sehr großen fossilen Elephantenzahn; Miller über das Genus Actinocamax; R. Taylor über Belemniten; De la Beche u. Conybeare Geol. von Pembrokeshire; Heuland über die Matrix des Diamanten) 585. — Franz. Acad. 585. — Notizen: Allan über die Structur der Belemniten 591. J. Murray's Bemerkungen über Seebeck's Experiment 595. Neue von Brewster in den Höhlungen des Bergkrystalls gefundene Flüssigkeit (eine sehr flüchtige verbunden mit einem andern Liquidum) 595. Wetzlar über das Verhalten des Borax zu Harnsäure 596. Nachricht von Crawfurds Mission nach Siam 597. Erdbeben auf der kleinen Insel Favignano bei Sicilien am 27. April und zu Messina am 31.; zu Cadoc auf Java am 27. Dec. 9 Uhr Morg. achtzehn Mal wiederholt; darauf bildete sich am 29. der Berg Merapie zu einem Vulcan) 597. — Mondhöfe (am 25. May von 8 bis 10 Uhr Abends zu Gosport) 599.

Edinburgh philos. Journ. 1823.

April — Jun. — Wilhelm Herschel's Leben 209. — Alex. Brongniart über Versteinerungen als geognostische Kennzeichen (dafs es zwar Versteinerungen von verschiedenem Alter gebe, aber doch daran das Alter der Gebirge nicht immer erkannt werden könne, indem z. B. Calabrien erst 1783 durch ein Erdbeben ganz umgestaltet und der Schweiz ähnlich geworden) 226. — Capt. Hodgson's Reise zu den Quellen des Ganges (aus den Asiatic Researches Vol. XIV. Calcutta 1822. Der Ganges oder Bhagirathi entspringt auf dem Himelaya etwa 12000 Fufs hoch aus Schnee zuerst als ein Bach von 27 Fufs Breite u. 15 Zoll Tiefe. Das Gebirge ist sehr hellfarbiger Granit; hat häufige Erdbeben, unter andern am 27. u. 28. May 1817 während der Reise, aber keine Vulcane) 231. — Fortgesetzte Geschichte der Entdeckungen, hinsichtlich der doppelten Refraction und Polarisation des Lichts (Benj. Martin's Ver-

suche über den Doppelspath) 245. — Rob. Kaye Greville über eine neue Pflanzengattung (Schweinitzia; sonst Scleroderma pistillare u. carcinomale Pers.) 256. — Naturhistorische Notizen von Blumenbach: Mittel gegen Schnee-Ophthalmie (die schwarze Binde, μελαν τι bei Xenophon, findet sich bei Tartaren als Geflecht von Pferdehaar); Reizbarkeit der Zunge (Ovid's Radix micat ultima lingua an abgeschnittener Menschen- und Ochsenzunge bestätigt); die Xanthoöpie in der Gelbsucht; Stachel an der Schweifspitze des Löwen; Wildwerden zahmer Hausthiere; der Lapis opsius in Aethiopien gleicht dem Isländischen Obsidian) 259. — G. Harvey's Berechnungen der Bevölkerung in Plymouth 270. — Mohs Schreiben über Crystallsysteme (s. Jahrb. d. Ch. VII. 216.) 275. — Dufour über das Schaafloch, ein natürlicher Eiskeller am Rothhorn (aus d. Bibl. univ.) 290. — J. Flemming's naturhistorische Bemerkungen auf einer Reise an den Schottischen Küsten (zool.) 294. — James Farquharson über das Nordlicht (welches in Abeerdeen häufig gesehen wird; geht nicht hoch über die Wolken hinaus, oft zwischen Wolkenschichten durch. Die Richtuug weicht selten weit vom magnetischen Meridian ab) 303. — Hoppe's u. Hornschuch's Reise nach den adriatischen Küsten (Fortsetzung) 311. — D. Brewster's neues Reflections-Microscop, mit Abb. (ein umgekehrter Cassegrainisches Telescop) 326. — G. Harvey über die Bevölkerung von Nord-Amerika (Calcul) 328. — W. Scoresby's d. j. Reise nach Ost-Grönland 1822 (reich an interessanten naturhistorischen Nachrichten. Man näherte sich dem Nordpole bis 80° 34'. Grönland ist eine große Gruppe von Inseln, jetzt verbunden durch Eismassen) 340. — Peter Barlow's electromagnetische Versuche (besonders verschiedene Abänderungen der Rotation) 368. — Lampe mit concentrischen Dochten und überfließendem Oele für Leuchtthürme (aus Fresnel's Mém. sur un nouveau système d'éclairage des Phares. Paris 1821) 382. — G. Innes astron. Beob. 384. — Roy. Soc. zu Edinburgh Jan. u. Febr. (Macdonald über Bildung des Calce-

dons: Brewster über Barton's Verzierung der Metalloberflächen; Scoresby's Magnetometer und chronometrische Boussole, und neue magnetische Versuche; Brewster über eine neue Eigenschaft des reflectirten Lichts, und über eine neue Flüssigkeit in Mineralien. Als Ehren-Mitglied wird Göthe erwählt) 385. — Wernerian Nat. Hist. Soc. Dec. u. Jan. (Flemming's naturhistor. Nachr. über die Nordküste von Schottland; I. Adamson über eine Meerwasserschicht in den Flötzen bei Loch Lomond; Jameson über den Fisch Zeus Luna; Marshall's Reise auf den Adam-Pik auf Ceylon; Knox über die Hyänen in Südafrika; Miller's verbesserte Kanonkugeln; Jameson über ein Gewitter, wobei die Gegenstände mit Kupferfarbe erschienen) 386. — Cambridge philos. Soc. 1822 (Hailstone über den Barometerfall um Weihnacht 1821; Mandell's Lampe; Airy über Refraction; Brewster's Beobachtungen über die Topase; Whewell über Rotation; Sedgwick über die Basalte in Durham; Spilsbury's electromagnetische Experimente; Airy's achromatisches Reflections-Telescop; Peakock über das Binomische Problem; Cecil über Poliren der Spiegel) 388. — Notizen: Brewster über doppelte Refraction des comprimirten und des schnell erkaltenden Glases; Ramage's Telescop (mit 55 Fuſs Focallänge); Brewster über Mond- und Sonnenhof-Bildung durch ein Glas, worauf einige Tropfen Alaunauflösung gegossen; Young's Theorie der Mondhöfe (durch Eiskrystalle); Sonnenhöfe bemerkt zu York am 8. März; groſse Kälte zu Iverneſsshire (am 6. Febr. Morg. $1\frac{1}{2}$ Uhr: — 15° F.; folgte auf einen ungewöhnlich tiefen Barometerstand); von der Edinb. Soc. angeordnete Untersuchungen über die Temperaturen der Quellen in Schottland; Perkins Dampfmaschine; Seebeck's thermelectr. Exp.; Erman's electromagnet. App.; Brewster über eine neue Flüssigkeit in Mineralien; Claveland's Mineralogie; Bildung von Kalkspath in einer Flasche voll Saratoga-Wasser; ein Frosch im Kalk; Rhinoceroshorn gef. in Schottland; über Persische Tür-

kiesa; Hooker's Flora exotica; über einen bei Halberstadt gefundenen sog. Schädel sog. Urmenschen; über die Schriftzüge auf den Flügeln einer Heuschrecke; Fothergill über die Oeconomie der Rana Bufo; Hill über den Sporn des Ornithorhynchus; Morrison über die Hibernation der Kornkrähe; Ousely über die grüne und blaue Farbe des arabischen Sees; Schmidt über Höhe der Atmosphäre; Webster über eine Höhle auf St. Michael; Ch. Anderson's Maschine zur Messung von Flüssigkeiten (ein Tropfglas) 392—419. — Patente u. s. w.

Transact. of the American Philos. Soc.

Philadelphia. 1818. Vol. I. New Series. in 4to. XX. 48. u. 454 Seiten mit 15 Kupfert. — Geschichte der Acad. (einst gestiftet von William Penn und seiner Gemahlin Hannah für practische Zwecke, im J. 1815 abgetheilt in 6 Classen: Physik nebst Astron. u. Math., Medicin, Chemie und Naturkunde, Handel, Mechanik und Baukunst, Oeconomie. — Deutsche Mitglieder sind Vater, Adelung, Hammer, Sonnenberg, Peter Frank.) I — XX. — Eulogium des Präsidenten Dr. Caspar Wistar (geb. zu Philadelphia 13. Sept. 1761; vertheidigte in Edinburg 1786 seine Inaug. Diss. de animo demisso; wurde 1792 Prof. der Anat. zu Philadelphia; sein Hauptwerk System of Anatomy. Gest. 14. Jan. 1818) 1—48. — W. Maclure's Geognosie der Ver. St. mit einer Gebirgskarte u. 5 Durchschnitten 1—91. — A. Ellicott's Astron. Beobb. 93. — W. Lambert's Berechnungen der Länge von Washington (76° 55' 17",31 od. 5h 7' 42",02 Zeit von Greenwich) 105. — R. Adrian über die Figur der Erde (aus Pendellängen gefundene Ellipticitäten $\frac{1}{318}$ u. $\frac{1}{319}$) 119. — W. Jones über bleierne Patronen statt der papiernen als feuersicher und wasserdicht angenommen vom Kriegssecretariat) 137. — A. Partridge's Hölen der Berge in New-York, New-Hampshire und Vermont (höchster Berg Washington = 6234') 147. — H. H. Brackenridge über die ältere Bevölkerung von Nordamerika (am Mississippi Spuren von

3 Epochen: die älteste durch zahlreiche Vertheidigungswälle angedeutet, so wie durch hohe Hügel für Tempel, vielleicht an Alter gleich den Pyramiden, – Spuren großer Städte am Ohio) 151. — Jos. Cloud's Versuche über rohes Platin, und neue Methode der Ausscheidung des Palladiums und Rhodiums (aus der Auflösung in Königswasser, wobei Iridium und Osmium zurückbleibt, wird das Platin heiſs gefället durch Salmiak, dann durch ein Zinkstäbchen; der letzte Niederschlag mit 4 Th. Silber geschmolzen, mit Blei cuppellirt, aus der Legirung das Silber und Palladium durch kochende Salpetersäure ausgezogen, das Silber wieder durch Salzsäure gefället, worauf die abgegossene Flüssigkeit mit Kali einen Niederschlag giebt, der mit Borax geschmolzen reines dehnbares Palladium von 11,4 spec. G. darstellt. Der von Salpetersäure unaufgelöste Rückstand läſst mit Königswasser behandelt schwarzes Rhodiumpulver zurück, das vor dem Löthrohre bei etwa 160° Wedg. zu einem guſseisenähnlichen spröden Korne 11,2 spec. G. schmilzt) 161. — J. Cloud's Versuche über Schmelzgrade der Metalle (berechnet als Product der Cohäsion multiplicirt mit der Dichtigkeit) 167. — Ders. über die anscheinend gröſsere Dichtigkeit der Metalle im geschmolzenen Zustande (das Schwimmen der festen Metalle über den flieſsenden wird der aufsteigenden Hitze zugeschrieben) 170. — J. Correa de Serra's geognostische Betrachtungen über Kentucky (insbesondere über den fruchtbaren Elkhorn-Tract, wo angeschwemmte Erdarten herrschen) 174. — J. Austin über ein arithmetisches Problem (die Summen und Differenzen der Producte von einer Anzahl gegebener Factoren zu finden) 181. — Fr. W. Gilmer über die geologische Formation der natürlichen Brücke in Virginien (der Cedar-Creek hat bei Rockbridge durch einen Kalkberg einen Kanal von 200 Fuſs Weite und 160 Fuſs Höhe gebrochen) 187. — Th. Cooper über die Blaueisenerde in New-Jersey (Eisenoxydul mit $\frac{1}{10}$ Thonerde und 24 Proc. Wasser) 193. — Jared Mansfield über schwindende Brüche 200. — F. R. Haſsler's pyrome-

trische Versuche (die Längenausdehnung des Eisens ist 0,00000696 und die des Messings 0,000010498 für 1° F.) 210. — Englische Phonologie (Vergleichung des Klanges englischer Wörter mit dem der französischen) von P. S. Duponceau 228. — Henry Steinhauer über die fossilen Ueberreste unbekannter Vegetabilien in Steinkohlenlagern, mit Abb. 265. — Exstirpation eines grossen Fleischauswuchses, von J. Syng Dorsey, mit Abb. 298. — Verbesserung des Leslie'schen Differential-Thermometers (an den weiten Röhre, worin die zweite Röhre mit Luft getaucht wird, befindet sich die sehr dünn geblasene Kugel mit gefärbter Schwefelsäure nicht am untern Ende, sondern einen Zoll hoch vom Ende) 301. — Beschreibung des sog. Rolling Draw-gate für Wassermühlen, von Nathan Sellers 307. — Short's Beschreibung eines Indianischen Forts bei Lexington in Kentucky 310. — Browne's verbesserter Kolben für Dampfmaschinen 315. — Th. Cooper über Bleicherei (mit Chlorin, bei dessen Bereitung Bleioxyd statt Braunstein angewandt wird) 317. — Robert Patterson's Reflections-Sector 325. — Dess. Instrument zur Errichtung von Sonnenuhren, zum Ziehen eines Meridians u. s. w. 335. — Nic. Collin, Rector der Schwedischen Kirche zu Philadelphia, über das frühere Klima am Delware (Witterungs-Berichte aus den Urkunden der schwedischen Colonisten) 340. — R. Adrian über den mittlern Durchmesser der Erde 353. — R. Patterson's Verbesserung der Schiffspumpe 367. — Caspar Wistar über zwei vom Präs. Jefferson in dem Moraste Big-Bone-Lick gefundene Schädel, mit Abb. (von grossen unbekannten Arten Cervus u. Bos) 375. — C. Wistar über eine einseitige Zerstörung des Thorax 381. — C. A. Le Sueur über einige Fischarten, mit Abb. 385. — Owen Nulty's Anwendung des Theorems von Dr. Rittenhouse auf Pendelschwingungen 395. — Th. Say's Monographie der amerikanischen Cicindelen, mit Abb. 401. — Nachtrag zu Pattersons Schiffspumpe 427. — Krankheitstabelle von Philadelphia aus 8 Jahren 430. — Notizen über die Acad. 435 — 453.

Transact. of the R. Soc. of Edinburgh.
Vol. IX. P. 2. — Ch. Giesecke über die Mineralogie der Insel Disko. — W. Fergusson über die Geschichte und Natur des Sumpfgifts. — W. Scoresby's Beschreibung einiger merkwürdigen Reflectionen und Refractionen, beobachtet auf der See bei Grönland. — A. Kennedy über die Errichtung eines Obelisken von Granit, eines Monolithen von siebzig Fuſs hoch, zu Seringapatam. — D. Browster über eine merkwürdige Structur im Apophyllit, mit Beobachtungen der besondern optischen Eigenschaften dieses Minerals. — Ch. Babbage über die Anwendung der Analysis zur Entdeckung localer Theoreme und Porismen. — W. Scoresby's Beobachtungen über die Irrthümer bei Messungen zur See durch Chronometer, welche durch den Magnetismus veranlaſst werden, mit Vorschlägen zur Abhelfung dieser Fehler. — H. Dewar's Bericht über Dyce's Abhandlung von der Irritation des Uterus, und deren Einfluſs auf die weibliche Constitution. — W. A. Cadell's Beschreibung einiger in dem Museum der Soc. aufbewahrten Indischen Idole. — Th. Allan über die Bildung der Kalklager, und den Bau der Belemniten. — J. Flemming's Beschreibung eines sich unter die See erstreckenden unterirdischen Waldes in dem Frith of Tay, mit Bemerkungen über die Bildung solcher Lager. — D. Brewster's Beschreibung einer monochromatischen Lampe zu microscopischen Beobachtungen, mit Bemerkungen über die Absorbtion der prismatischen Strahlen durch farbige Mittel. — J. F. W. Herschel über die Absorbtion des Lichts durch farbige Mittel, und über das durch verschiedene Flammen hervorgebrachte prismatische Spectrum, mit Angabe einer leichten Methode zur Bestimmung der absoluten zerstreuenden Kraft irgend eines Mediums durch ein directes Experiment. — W. C. Trevelyan über die Mineralogie der Faroe-Inseln. — Electromagnetische Versuche und Beobachtungen von Th. Stewart, Traill u. W. Scoresby.

Transact. of the Linnean Soc. of London.

Vol. XIV. Part. 1. — W. Jack über eine Malyische Species von Melastoma. — Ders. über die Cyrtandraceen, eine neue Pflanzenschule. — W. S. Mac-Leay's Bemerkungen über die Identität gewisser allgemeiner Gesetze, welche neuerlich beobachtet und auf die Anordnung der Insecten und Schwämme (Fungi) angewandt worden. — Einige Merkwürdigkeiten aus der Naturgeschichte der in Cornwall gefundenen Fische, von Jonathan Couch. — W. Kirby's Beschreibung einiger Insecten, zur Erläuterung von Mac-Leay's Theorie über Verwandtschaft und Analogie. — Ders. über eine neue Species von Eulophus Geoffr. — W. Jack über Lansium und einige andere Genera malayischer Pflanzen. — Beschreibung der Cermatia longicornis und drei neuer Insecten von Nepaul, vom General Hardwicke. — Naturgeschichte des Phasma cornutum, und Beschreibung einer neuen Species von Ascalaphus, von Lansdown Guilding. — Jos. Sabine über die generischen und specifischen Charactere des Chrysanthemum indicum L., und über die sogenannten chinesischen Chrysanthemum-Arten. — Beschreibung sieben neuer brittischer Land- und Süfswasser-Muscheln, mit Beobachtungen über einige andere Species, nebst einem Verzeichnifs der in Suffolk gefundenen, von Revett Sheppard.

Transact. of the R. Geol. Soc. of Cornwall.

1822. Vol. II. — John Hawkins über die Vortheile, welche Cornwall für das Studium der Geologie darbietet (mit Bemerkungen über die daselbst vorkommenden merkwürdigen Absonderungen der Gebirgsmassen, welche hier Articulationen genannt werden). — Zwei Abhandlungen von Robert W. Fox über die Temperatur der Schachte. — J. Hawkins über die Ablagerungen des Zinnsteins, genannt Tin-floors, und über die Vertheilung des Zinnsteins durch die Masse einiger Urgebirgsarten (zusammengestellt mit dem Vorkommen des Ziuns in Sachsen und Böhmen). —

Joseph Carne über das relative Alter der Gänge in Cornwall (nach dem Grundsatze, dafs die durchschneidenden Gänge die jüngern sind).

Medico - chirurgical Transactions. London 1822.

Vol. XII. P. 1. enthält unter Andern: Hall über die Wirkung siedend heifs verschluckten Wassers 1 — 7. — A. Marcet über einen schwarzen Harn 37. nebst einer Analyse von W. Prout 45 — 46. — Marcet über einen Messerschlucker 52. mit Nachträgen 64 — 76. — Th. Dowler über die Producte acuter Entzündung 86 — 95. — Broughton über Anwendung der Cubeben 99 — 104. — Fall eines Knochenbruchs, wobei Aetzkali angewandt worden, von H. Earle 189 — 207. — Astley Cooper über einen vermittelst des Dilators ausgezogenen Harnstein 235 — 246.

Journ. of Science. 1823.

April — Jun. — Samuel Ware über die Krümmung der Bogen an der Brücke St. Trinità zu Florenz, mit Abb. (a. d. Mem. della Soc. ital. Vol. 14) 1. — Yeats über die Heilung einer Hirnaffection durch anhaltende Anwendung der Kälte 8. — Charles Konig über die vom Capt. Parry mitgebrachten Mineralien (auf Grönland herrscht Uebergangstrap, in Westen der Baffinsbay Granit, an der Barrowstrafse die Scandinavische Gebirgsbildung, und bei Port Bowen fand sich in Urtrap ein neues epidotartiges Fossil, zusammengesetzt nach Children aus 59,89 Kiesel, 22,45 Thon, 6,84 Natron, 4,85 Kalk, 4 Eisenoxyd, 0,67 Talk u. 0,16 Manganoxyd) 11. J. Macneill über örtliche magnetische Anziehungen (bei Dundalk in Irland beschreibt die Nadel um einen Berg in gewissen Entfernungen und Richtungen bestimmte Abweichungen) 22. — Lamarks Muscheln, mit Abb. (Fortsetzung) 25. — A. Ure über eine sinnreiche Bedeckung des Spiegels eines Telescops (nach W. Herschel) 52. — G. Harvey über Bildung der Nebel (Beobachtungen nach Hy. Davy's Bemerkung, dafs bei Nebeln der Erdboden oder das Wasser

wärmer ist, als die Luft) 55. — J. Hart über das Licht der Windbüchsen (durch Reibung zufälligen Sandes oder Staubes) 64. — Edw. Sabine's barometrische Messungen in der Sierra Leona 67. — Faraday über das Chlorinhydrat (welches sich in starker Kälte mit weniger Feuchtigkeit in gelben octaëdrischen Nadeln absetzt; 73,6 Wasser mit 26,3 Chlorin) 71. — Edw. Sabine's Höhenmessung des Pico Ruivo auf Madeira (5438') 75. — William West über ein neues Schwefelwasser zu Harrowgate (worin schwefelsaure Salze gänzlich fehlen) 82. — Davies Gilbert über die Schwingungen schwerer Körper in Bogen, verglichen mit ihrem freien Fallen 90. — Roy. Soc. 104. — Hort. Soc. (H. M. the King of Bavaria was elected a Fellow of the Soc. Febr. 4.) 105. — Auszüge aus Granville Penn's Estimate of the Mineral and Mosaical Geologies 108. — Nautische u. Astron. Abhandlungen 128. — Technol. Notizen: Laufbrücken aus Eisendraht; v. Crell's Pumpe; Anwendung des Hebers zu rotirenden Bewegungen; Th. Hall's Dampfkessel; Church's Druckerpresse; Didot's Presse, Babbage's Rechenmaschine; englisches Opium; Indigo aus Malven; und anderes Bekanntes) 136. — Chem. Notizen (aus französ. u. engl. J., Nachrichten aus Deutschland fehlen) 145. — Met. Taf. 174.

Repertory of Arts 1823.

April. — J. Fergusson's Erleichterung des Drucks mit Stereotypenplatten (durch eine elastische Unterlage von Kork etc.) 257. — Dess. Druckerpresse (die von Stanhope mit zusammengesetztem Hebel wird bei elastischer Unterlage brauchbarer) 260. — S. Hall über Weißmachen der Stärke (Bleichen durch Chlorin) 263. — Henry Tritton's Filtrirapparat (eine Romershausensche Luftpresse) 266. — Wm. Congreve's Metallverbindungen (durch Einschmelzen von Gold und Silber in Eisen und Stahlplatten) 272. — Peter Barlow Schiffscompaß (zur Verhinderung localer Variationen durch eine untergelegte probirte Eisenplatte) 274. — J. H. Abra-

ham's magnetisches Schutzmittel (Safety-guard) gegen den Staub beim trocknen Schleifen des Eisens (ein Halbcirkel von Magneten; als höchst wohlthätig, besonders für Nadelnschleifer, mit der Goldmedaille belohnt von der Soc. for the Encouragement etc.) 285. — Villiamy's Pendel 291. — Jos. Sabine's Fenster für Gewächshäuser (ziegeldachförmig) 298. — Rob. Hallet Cultur der Americanischen Cranbeere, Vaccinium macrocarpon, im Freien 306. — Torbron's Treiben der Kirschen 310. — Braconnot's Grün (a. d. Ann. de ch.) 314. — Bompoix's Firnifs für Holz, welcher dem kochenden Wasser widersteht (1 Pf. Bernstein mit 1 Unz. Leinöl geschmolzen und dann im präparirtem Leinöl gekocht) 317. — Payen über Benutzung des Bleivitriols (a. d. Ann. de ch.) 318. — Patente etc. 319.

May. — John Christopher's Anker 321. — Macnara über Strafsenpflaster und Kitte 329. — Brunton's dampfverzehrende Oefen 383. — Aetherische Oele gegen Schimmel, nach Mac Cullach 345. — Abraham's magnetische Sicherungsdecke gegen Stahlschleifstaub, mit Abb. (Fortsetzung) 349. — Pritchard's neues Material für Hüte (die unter dem langen Haare des Canadischen Büffels vorkommende feine Wolle) 356. — Jos. Sabine's Versuche über das Ringeln der Obstbäume und kleinerer Pflanzen (z. B. der Passiflora alata) 358. — Berthier über den silberhaltigen Bleiglanz zu Cheronié (a. d. Ann. d. ch.) 363. — Jörgensen's Pendel 370. — Neue Dampfmaschine von Manouri Dectot (aus d. Annal. de ch.) 376. — Patente etc. 381.

Bulletin des Sciences 1823.

Jan. — Puissant über Berechnung des mittleren Resultats aus Beobachtungen mit Borda's Repetitionskreise 1. — Brünel's Dampfmaschine 5. — Bertrand-Geslin über das Gypsbassin von Aix 6. — Bory de Saint-Vincent über die Infusorienfamilie der Baccillarien 8. — Aug. Cauchy über das Gleichgewicht und

Innern Bewegungen fester und flüssiger, sowohl elasti-
ier als nichtelastischer Körper (mit Beziehung auf Na-
er's und Fresnel's Beobachtungen) 9. — Zeise's
droxanthogensäure 13. — Andral über einen Abscess
Gehirn 15. — Ders. über Acephalocysten in der Le-
r und den Lungen eines Menschen 15. — Anzeige des
ekten Bandes von Geoffroy-Saint-Hilaires Monstruosi-
humaines 15.

Febr. — Fresnel über die Theorie der Gase, an-
vandt auf Dämpfe (nach den Versuchen von Despretz
d Cagniard-Latour) 17. — André über die bei
erzon im Dep. du Cher entdeckte reine Kieselerde 19. —
Iloy's geologische Karte (von Frankreich und der
ägegend) 21. — Blainville's Beobachtungen über ein
Paris lebendes Crocodil vom Nil 24. — Ad. Bron-
iiart über den Bau der weiblichen Blüthen von Zea Mais
estätigung der Annahme von Gay, dass die Diclinie hier
n Verkümmerung der Staubfäden herrührt) 26. —
chille Richard über die Pflanzengattungen Ophio-
iza und Mitreola (die O. mungos wird unter die Rubiaceen
stellt und O. mitreola als Mitreola ophiorhizoides unter
n Gentianeen gelassen) 27. — Clement über Compres-
bilität des Wassers (nach Perkins vermindert sich das
lum des Wassers unter 1120 Atmosphären um 6 Proc.)
. — Fresnel über die Modification des polarisirten
chts durch Reflexion im Innern durchsichtiger Kör-
r 29.

März. — Navier's Bemerkungen gegen Cau-
ıy's (vorhin p. 9. angeführte) Abhandlung 56. — Bour-
t über ein neues Vorkommen des schwefelsauren Stron-
ms (am Weissenstein bei Solothurn in Thonschichten im
uschelkalk, jünger als Baryt. Als subsextuple Krystalle
n bläulicher Farbe, blätterig und durchscheinend) 37. —
Cloquet über pharmaceutische Anwendung der Perl-
senz (mit Leim etc. zum Ueberzuge von Mercurialpillen,
elche die Silberfolie auflösen würden) 38. — Vauque-
n über Einfluss der Alkalien auf das Arsenikoxyd (wel-

ches dadurch zur Säure umgebildet wird bei Zersetzung des Schweinfurter Grüns) 39. — Ders. über die Rinde von Strychnos Pseudo-kina, (welche kein Strychnin enthält) 39. — Geoffroy St. Hilaire über die Wirbelsäule bei den Insecten 40. — Versuche von Oersted, angestellt in der Acad. des Sciences am 25. März (Seebeck's Thermo-electrisches Element, und Compression des Wassers). — Beschreibung des Oerstedschen Apparats zur Compression des Wassers, von Hachette 46. — Neue Versuche von Oersted, in der Acad. am 5. April (auf Seebeck's Element gegründeter Apparat: ein Polygon aus Wifsmuth und Antimon paarweise aufgerichtet) 48.

April. Blainville's Beobachtungen über einige Schlangen (gezeigt in Paris: Boa constrictor, eine davon verschiedene Boa du Bengale, Boa brodé d'Afrique u. Pithon de Java — dabei eine Analyse des festen Harns derselben, von Vauquelin, und Anzeige von drei auf diesen Schlangen lebenden Parasiten) 49. — Curt Sprengel über zwei neue Pflanzengattungen, mit Abb. (Reichenbachia u. Delilia) 54. — Lemaire-Lisancourt über eine neue Art weifser Ipecacuanha (Var. von Cynanchum laevigatum, aus Calcutta eingesandt. Eine ausführliche in Auftrag der Acad. de Méd. unternommene Arbeit über die verschiedenen Ipecacuanha-Wurzeln wird angezeigt) 55. — Ueber Anwendung des basischen kohlensauren Eisens bei dem Tic douloureux (nach Angabe engl. Aerzte) 55. — B. C. Brodie über die Function der Galle bei der Verdauung 56. — Vauquelin über die Baobabfrucht, welche in Aegypten gegen Dyssenterie angewandt wird) 56. — Bonnard über eine neuerlich im südwestlichen Frankreich entdeckte Metallformation (im Gryphitenkalk finden sich silberhaltiger Bleiglanz und cadmiumhaltige Blenden, und an der Gebirgskette Blon Wolfram u. Zinnlager) 57. — Savary's u. Montferrand's mathematische Theorie der electromagnetischen Phänomene (unabhängig von Ampère's Theorie) 61. — Faraday's Liquefaction der Gase (a. d. Ann. of Philos.) 64.

Journal de Physique 1822.

Nov. — Jean Mile, Prof. der Physiologie, über die scheinbare Vergröſserung der Gegenstände durch Refraction in der Atmosphäre (die Gröſse des tief am Horizonte stehenden Mondes, der Wolken etc. wird aus der gröſsern Dichtigkeit der niedern Luftschichten mathematisch abgeleitet) 321. — De Hauch's fragmentarische Beobachtungen über die Osteologie der Bewegungsorgane bei den Säugthieren und Vögeln (Auszüge aus einem gröſsern Werke) 330. — J. Chabrier über den Flug der Insecten (Fortsetzung) 342. — Blainville über die Lerneen 372. — Scoresby über Polarthiere (Fortsetzung) 380. — Beobachtungen von Miſs E. W**** über Mollusken (mit beifälligen Bemerkungen vom H.) 387. — Fresnel über Aufsteigen der Wolken 393. — Jacobson über die (harnartige) Flüssigkeit in der Allantois der Vögel 865. — Met. Taf. 566. — Preise für 1824 von der Soc. d'Hist. nat. (für die beste organische Geologie, G. organique, irgend einer Gegend in Frankreich und über den Unterschied zwischen Stein- und Braunkohlen) 398—400.

Dec. — Flaugergues über den Einfluſs des Windes auf die Sonnenwärme. (Die eigenthümliche Wärme der Strahlen wird durch den Wind nicht verändert, wohl aber das Eintreten der Wärme in das Thermometer verhindert und das Austreten befördert) 401. — Reboul über die Montagnes-maudites (dieser Berg in den Pyrenäen gleicht an Masse, Gestalt und Höhe fast ganz dem Montblanc) 416. — Blainville über die Lerneen (Schluſs) 437. — H. Cassini über Cirsium arvense und C. dioicum 448. — A. G. Desmarets über Capromys Furnieri (von Cuba; eine neue sehr grobhaarige Gattung zwischen Mus und Marmota) 454. — Blainville über die Organisation der Ampullarien (den Paludinen verwandt) 459. — Schoolkraft über die in einem Kalkstein am Missisippi gefundenen Abdrücke von Menschenfüſsen (aus Sillimans Journ.)

465. — Dutrochet über die Bewegungen der Mimosenblätter 474. — Met. Taf. 476.

Annales de Chimie et de Physique 1823.

Jan. — Becquerel über Entwicklung der Electricität durch Druck 1. — Edwards über Absorbtion und Ausathmen des Stickgases bei der Respiration (in gewissen Fällen wird von Thieren Stickgas hervorgebracht statt absorbirt) 55. — Knox über Pechstein (enthält ein dem Nicotin ähnliches Bitumen) 44. — F. Tessaert d. j. über chromsaures Kali (es bildet ein saures und basisches Salz und entzieht sich der Neutralität im festen Zustande) 51. — Berthier über verschiedene Kalkarten (in Beziehung auf Mörtel; aus den Ann. des Min.) 62. — Savary über electromagnetische Anziehungen 61. — Acad. des Sc. im Jan. (Thenard folgt auf Gay-Lussac als Präsident; Arago Vice-Präsident; Fourier Secretair; Mathieu an Delambre's Stelle am Coll. de France; Dulong und Darcet als Mitglieder erwählt; Wollaston an Jenner's Stelle. Vorl. von Fresnels Abh. über polarisirtes Licht; Cauchy über Bewegung der Flüssigkeiten; Dupin über Dampfschiffe, Puymarin über bronzene Medaillen. Bericht von A. de St. Hilaire's Reise nach Brasilien) 100. — Beaufort über die Flammenöffnung bei Deliktahs in Kleinasien (auf dem Berge Chimära des Plinius oder dem Olymp bei Strabo, noch fortbrennend) 110.

Febr. — Becquerel über Darstellung sehr feiner Drähte von Platin und Stahl (in Silber eingehüllt ausgezogen), und über Vertheilung des Magnetismus in sehr feinen Stahldrähten 113. — Vauquelin über eine in Cyanauflösung abgesetzte crystallinische Substanz (mit Kohle überladen; hier Sub-Cyanogen genannt) 152. — Caillot's Bereitung des Jodinkali (durch Zersetzung des Jodineisens vermittelst kohlens. Kali) 155. — Amici's Camera lucida (aus den Mém. der Soc. ital.) 157. — Longchamp über die Schwefelwasser zu Barèges, Cauterets u. Saint-Sauveur in den Pyrenäen (worin eine animalische Substanz „Bare-

gine" angezeigt wird) 156. — Acad. des Sc. Febr.. (Bericht übez Delisle's Geschichte der Lichenen; Montferrand über electrodynamische Phänomene; über Leschenault's Reise nach Indien) 161. — Serullas über Kohleniodid 172. — Oersted über Compressibilität des Wassers 192. — Oersted über Seebeck's thermo-electrisches Experiment 199. — Neuer electromagnetischer Versuch von Oersted 201. — Girard's Bericht über Explosion einer Dampfmaschine zu Essonne (veranlaſst durch das schlecht gegossene, ungleich dicke und unvollkommen verbundene Eisen des Kessels) 205. — Wiederkehr des Enke'schen Cometen 210. — R. Phillips über den Uranit in Cornwallis (phosphorsaures Kupfer-Uran; aus d. Engl.) 211. — W. Philip über Einfluſs des Galvanismus auf die thierische Organisation nach Durchschneidung des achten Nervenpaars 216. — Conybeare über einen künstlichen Graphit (a. d. Ann. of Ph.) 218. — Moyle über ein electrisches Phänomen (ebend.) 219. — Deuchar über Glasfäden (ebendaher) 221. — Serullas Darstellung des Hydriodincarbons 222.

März. — Berthier über Sulfurete, dargestellt durch Reduction von Sulfaten (a. d. Ann. des Mines) 225. — Poisson über Verbreitung der Bewegung in elastischen Flüssigkeiten (als analog den Schwingungen der Lichtwellen) 250. — L. v. Buch über das Klima der Canarischen Inseln (a. d. Schriften der Acad. zu Berlin) 281. — W. Buckland über die Knochenhöhle zu Kirkdale (a. d. Engl.) 305. — Acad. des Sc. März (Bericht über Albuquerque's Tableaux élémentaires de Chimie; auſserordentliches Barometerfallen am 2. Febr. zu Rhodes; Oersted's Vorträge über Compression des Wassers und über Seebeck's Versuch; Longchamp über Unsicherheit chemischer Resultate; Bertrand über Roux's Geognosie von Puy; Cuvier über das im Kalktuff auf Guadeloupe gefundene Menschengeripp; Bory-Saint-Vincent's physicalische Geographie von Spanien; Varnhagen über die Farbe der Tropenmenschen; Pouillet über electrische Wirkungen des

Contacts von Wifsmuth mit Quecksilber; Poisson über das Phänomen der farbigen Ringe; Brochant über das Dictionnaire minéralogique en neuf langues von M. Kowatz zu Pest; Dupin über Dampfmaschinen) 315. — Note über die eisenblausauren Salze (nach Berzelius Analysen) 320. — Faraday über Liquefaction mehrerer Gase (vorläufige Notiz aus den Ann. of Philos) 325. — Hare über Schmelzen der Kohle (a. d. Edinb. J.) 326. — Ueber einige durch Clissold vom Gipfel des Montblanc mitgebrachte Gebirgsarten (a. d. Bibl. univ.) 328. — Peclet über Ausziehen des Elaïns aus Oelen (durch Saponification des beigemischten Stearins) 330. — Ueber die Depression des Quecksilbers in Barometerröhren durch die Capillarität (eine Tabelle, berechnet von Bouvard nach Laplace) 331. — Lassaigne über Purpursäure (Bestätigung der Vauquelinschen Versuche) 334.

April. — Poisson über das Phänomen der gefärbten Ringe (nach Young's Undulationstheorie — Berechnungen der Geschwindigkeiten in den verschiedenen Mitteln und Schichten, das Licht als eine elastische Flüssigkeit betrachtet) 337. — Becquerel, vorm. Ingenieurchef, über den bildsamen Thon bei Auteuil (dieser in der Umgegend von Paris der Kreide aufliegende und der Seemuschelkalkformation untergeordnete verschieden gefärbte Thon enthält 1) Kalkgeoden, zum Theil mit eingeschlossenem Kalkspath, Schwefelkies und schwefelsaurem Strontian; 2) bituminöses Holz mit 3) Bernstein von mehrern Farben, und 4) Cölestincrystalle; 5) Nieren aus 57 phosphors. und 7 kohlens. Kalk, 2 kohlens. Talk, 25 Kiesel-Eisen und Thon und 7 Wasser u. Thon bestehend mit Drusen von kleinen Blaueisenerdecrystallen; 6) fossile Muscheln u. Knochen, worunter ein Krokodilschädel; 7) verschieden crystallisirte Blenden auf Lignit; letzteres besonders merkwürdig) 348. - Oersted über Schweigger's electromagnetischen Multiplicator und dessen Anwendung (dabei über Avogrado's damit angestellte Versuche) 363. — Chevreul's Versuch über Kuhbutter (frisch enthält sie 16,25 Proc. Buttermilch; die reine Butter reagirt

sauer, schmilzt bei 26,5° C. u. Alkohol von 0,822 nimmt in 100 Th. 3,46 Butter auf. Saponificirt sich durch 60 Proc. Kali und giebt dann mit Weinsteinsäure zersetzt Margarinsäure, Oelsäure, etwas Stearinsäure, ein süfses Princip und drei flüchtige in Wasser auflösliche Säuren: Ac. butirique, caproïque u. caprique. Die unveränderte gereinigte Butter besteht aus dem in Alkohol leicht auflöslichen Butirin und dem weniger auflöslichen Oleïn. Die Fette vom Delphin und Marsouin enthalten Oleïn und das dem Butirin analoge Phocenin, woraus sich Phocenin- oder Delphinsäure durch Verseifung darstellen läfst. Das Oleïn giebt einen gelben Farbestoff) 366. — Neue electrothermische Versuche von Fourier uud Oersted (mit mehrern zu einem Polygon geordneten Paaren von Antimon- und Wifsmuthstäben) 375. — Ampère's Schreiben an Faraday (über Seebeck's Versuche in Beziehung auf Ampère's Theorie) 389. — Acad. des Sciences April (de la Borne's electrothermischer Apparat; Baron Blin's Découverte du principe générateur de l'harmonie; Duperrey's magnet. Beobb. auf der Insel St. Catherine; Magendie über die eigenthümlichen Functionen der vordern und hintern Nervenwurzeln beobachtet bei einer Erweichung des vordern Rükkenmarks, wodurch die Bewegung, aber nicht die Empfindung unterdrückt worden; Bory de St. Vincent über die physicalische Geographie von Spanien; Dupetit-Thouars über die Verschiedenheit der Mono- und Dicotyledonen; Bericht einer Commission über Sicherheitsmaafsregeln bei Dampfmaschinen; Dutrochet's Versuche über Pflanzenreizbarkeit; Bericht über Antonmarchi's anatomisches Werk, über Bertrand's Geognosie von Puy-en-Veley und über Turban's Parafeu bei Feuersbrünsten; Chevreul über Unterschiede der Seifen hinsichtlich Consistenz und Geruch) 401. — Lambton über die Vortheile des franz. Maafssystems (a. d. Asiat. res.) 407. — Cagniard de la Tour über die Wirkungen des mit Wärme verbundenen Drucks auf Liquida (Tabellen über die Elasticitäten des Aethers u. Schwefelalkohols) 410. — Gay-Lus-

sac über Vulcane (Betrachtungen über ihre Ursache; Wirkungen, Auswürfe, in Verbindung mit Erdbeben) 415. — Des Amerikaners Perkins neue Dampfmaschine (der Cylinder, Generator, enthält nicht blofs Dampf, sondern etwa 8 Gallonen erhitztes Wasser, und ist bei 12 Pferden Kraft nur 2 Zoll weit) 429. — De la Borne über die electromagnetischen Phänomene 482. — John Davy über die Temperatur des Körpers in verschiedenen Klimaten (aus dess. Beschreibung von Ceylon: in Tropenmenschen steigt die Wärme um 1 bis 1,5° C.) 433. — Ueber das Licht beim Abschiefsen einer Windbüchse (zeigt sich blofs bei Anlässen zur Reibung: abgeschossenes Glaspulver giebt einen fufslangen grünlichen Lichtbüschel) 436. — Lassaigne über Anwesenheit der kohlensauren Bittererde in Harnsteinen pflanzenfressender Thiere (aufmerksam gemacht durch Wurzer und Stromeyer in John's ins Franz. übersetzten Tabellen) 440. — Ueber Tutenay und Chinesisches Weifskupfer (a. d. Engl.) 441.

Journ. de Pharmacie 1823.

Jan. — Planche über Stearin im Eieröle und dem Hühnerfette 1. — Feneulle, Apotheker zu Cambrai, über Sättigungscapacität des Delphinins (ein stöchiometr. Antheil = 16,0168) 4. — François, Apotheker zu Chalons-sur-Marne, über ein Geheimmittel gegen Kornbrand (Poudre anti-charbonneuse et végétative ... enthält 5 Kupfervitriol und 1 Schwefelkies) 7. — Virey über Gewinnung des Pechs in Schweden (aus einer Abhandlung von Eric Juvelius) 10. — Pessina, Apoth. zu Mailand, Bereitung der Blausäure (aus 6 blausaurem Eisenkali mit 5 Schwefelsäure verdünnt durch 4 Wasser) 15. — Davies's Mittel, den ätherischen Oelen ihren Geruch zu nehmen (durch ein fettes Oel) 16. — Prout's Melansäure aus einem schwarzen Harn (a. d. Medico-chirurgical Transactions Vol. 12.) 17. — Dr. Pons zu Agen über die schädliche Wirkung eines *bläulichen* Zuckers (ein durch Smalte geblaueter Zucker *erregte Koliken*) 18. — Bibliographie: Faune des Médecins

p. Cloquet. Paris. 20. Tentamen mineralogicum s. Mineralium nova distributio a. Kick, pharmacopola. Bruxellis (nach Werner, gröſstentheils Auszug aus Emmerling) 23. — Formulaire magistrale p. Cadet de Gassicourt (5. Ed. besorgt vom Dr. Bally); Dictionnaire des découvertes (en France) T. IV u. V. 24. — Fée über Lotus der Alten (Fortsetzung: der Aegyptische *Κυαμος* = Netumbium speciosum Willd.; Herodot's *λωτος* = Arum Colocasia; des Athenäus Lotus = Nymphaea coerulea; des Dioscorides *λωτος ημερος* = Melilotus off., u. *λ. αγριος* = Mel. coerul.) 25. — Baup, Apoth. zu Vevey, über das einfache hydriodinsaure Kali und das hydriodinsaure Jodinkali (Bereitung, einige Eigenschaften etc. aus dem Naturwiss. Anzeiger) 37. — Bericht von Raymond u. Virey über ein neues Harz (gefunden von dem Gärtner Perrottet auf Manilla: ein aschgraues undurchsichtiges weiches Harz von aromatischem Terpenthingeruch, von einem noch unbestimmten zu den Terebinthaceen gehörigen Baume von den Einwohnern der Philippinen Arbol a brea genannt) 45. — Maujean über das Harz vom Arbol a brea (zusammengesetzt aus einem weiſsen undurchsichtigen in siedendem Alkohol, und einem hellen in kaltem Alkohol auflöslichen Harze, wie Bonastre auch im Elemiharze gefunden) 47.

Febr. — Lassaigne über Nickel (dessen Verbindungen mit Oxygen, Schwefel, Chlorin und Jodin; abweichend von Berzelius) 49. — Gröning's Thermometer statt Alkoholometer (a. d. Edinb. philos. J.) 53. — Virey über ein neues Medicament (vom Senegal, eine bittere Rinde, der Kerfé aus Abyssinien ähnlich, wahrscheinlich von einer Brucea) 57. — Ders. über Cailcedra (vom Senegal, Holz von Cedrelea odorata L., für Ebenisten, auch als Fiebermittel) 58. — Virey über Milben im Innern unverletzter Nüsse 59. — Seife gegen Motten und andere Insecten (brauner stinkender Pilz, Boletus luridus?, mit ein Drittel schwarzer Seife und ein wenig Brechnuſspulver in Wasser macerirt) 61. — Blondeau, Apothe-

ker zu Paris, über eine Larve in Rosenblättern (Tinea evonymella) 61. — Bibliographie: Labarraque's Art du Boyaudier; Caffin's Exposition méthodique du règne végétal 63. — Vaudin, Apotheker zu Laon, über den zu Villers angezeigten Bernstein (welcher ein Resinasphalt zu seyn scheint) 74. — Bemerkung über Cadet's Formulaire magistrale (5. Ed.) 75. — Chereau über Recluz, Apothekers zu Lyon, Classification der Extracte (wird von der pharm. Soc. approbirt) 76. — Auszug aus dieser Classification (mit einer gehaltreichen Tabelle) 79. — Lecanu und Serbat Vergleichung der Bernsteinsäure und Benzoesäure (veranlaſst durch die Auffindung der Bernsteinsäure im Terpenthin) 89. — Vorll. in der Société de Pharmacie im Jan. (worunter Duprat über inländisches Opium und die Crystallisation eines Empl. diabot.; Vaudin über Verderben des Gummi durch Stoſs und Wärme; Guyon über die Schädlichkeit des Leroy'schen Mittels; Lecanu u. Serbat Reinigung des Uranoxyds; Stratingh's Schriften über Phosphor und China; Durozier's Bereitung des Salpeteräthers; Payen und Chevalier über spec. Gew. der Säfte) 96. — Preise der Soc. de Pharm. für 1824 (über wasserfreie Schwefelsäure und über vegetab. Gallerte, Eiweiſs und Schleim) 98.

April. — Henry über die Mistel (der aus den zuvor durch Wasserdämpfe oder im Wasserbade erweichten Beeren gedrückte Saft enthielt, auſser Extractivstoff und fixem Oele, eine eigenthümliche klebrige Substanz, welche sich durch Unauflöslichkeit in Wasser, Alkohol, Aether, fixen und flüchtigen Oelen und in Essigsäure characterisirte) 149. — Gruel's Sirop d'orgeat (aus 12 Unzen süſsen und 4 bittern Mandeln mit 2 Pf. 10 Unz. Wasser, 4 Pf. 8 Unz. Zucker und 1 Unz. Orangeblüthwasser) 157. — Vauquelin über die Baobabfrucht (a. d. Mém. du Mus.) 158. — Neues Wurmmittel (gepulvertes Kraut der Brayera anthelminthica, wird bezweifelt) 160. — Thran als äuſserliches Mittel (gegen Rhachitis) 160. — Strammonium-Tinctur gegen Rheumatismus 161. — Traill über Oel-

gehalt eines Blutwassers (a. d. Engl.) 161. — John Davy's Analyse der Schlangensteine (einer Art Bezoard in Indien, aus Knochenerde oder Kalk bereitet, gegen Schlangenbisse. Aus den Transact. of the Soc. inst. in Bengal. Calcutta 1820. Vol. 13.) 162. — Vogel über Kohlensäure in Mineralwassern 163. — J. Murray über Kalium als eudiometrisches Mittel 166. — Bulletin der Acad. roy. de Médécine März. (Fée über verschiedene Lichenen auf officinellen Rinden; Labarracque über eine besondere weifse Ipecacuanha; Henry über ein ammoniumhaltiges Mineralwasser; Vauquelin über Acidification des Arsenikoxyds durch Alkalien; Gautier über verschiedene Präparate mit Gallerte; Vauquelin's Analyse der Rinde von Strychnos pseudo - china, welche von A. de St. Hilaire aus Brasilien als ein Fiebermittel mitgebracht worden, und die weder Brucin noch Strychnin enthält, sondern eine bittere Substanz mit Harz, Farbestoff und einer von Gallusfäure verschiedenen Säure) 166. — Auszüge aus dem Dict. de Médécine T. I u. II. (enth. Lit. A.) 167. — Bulletin der Soc. de Pharm. (Thouin über Pfropfen; Boudet über Seebeck's und Oersted's thermoelectrische Versuche, und über Delonchamp's Abhandlung von der Unsicherheit chemischer Analysen; Lemaire über die Unbestimmtheit verschiedener Wurzeln von Ipecacuanha, Guilbert's Wurzelschneidmesser) 175. — Bonastre über Flüchtigkeit der Halbharze, sub-resines (nämlich der in kaltem Alkohol unauflöslichen Theile der Harze. Hiebei werden auch die organischen Alkaloide für harzige mit einem bittern Stoff verbundene Säfte erklärt) 178. — Bourtron - Charlard über ein käufliches verfälschtes chromsaures Kali (es enthielt 56,7 Proc. schwefelsaures Kali beigemischt) 184. — Payen und Chevalier über die Satzmehle (ihr verschiedenes specifisches Gewicht entsteht durch ihren mehr oder minder lockern Zusammenhang; und das von Planche aus Radiesen dargestellte und als ungemein leicht angegebene Satzmehl hat genau das specifische Gewicht der Waizenstärke) 187. —

A. Chevallier über eine neue Art von Betrug (Chinarinde, mit Salzsäure extrahirt und nachher mit Chinapulver bestreut) 189. — Duroziez d. j. neue Bereitung des Salpeteräthers (in der Mischung von 3 Pf. Alkohol von 36° B. mit 8 Salpetersäure von 30° B. wird die Hitze durch 12 Unzen Vitriolöl erregt) 191. — Bericht von Faguer und Petroz über das vorher angegebene Verfahren (gebilligt) 193. — Vaudin über medicinische Anwendung des arabischen Gummi (nebst einem Berichte darüber von Baget u. Blondeau, welche die Angabe, daſs das Gummi durch heftiges Pülvern und durch Erhitzung säuerlich werde, bestätigen) 193. — Caillot über Präparation des Kaliumiodids vermittelst Eisen (Vertheidigung gegen Baup's Reclamation) 196.

März. — Dr. Pallas über das Wasser und den Mineralschlamm der Bäder zu Saint-Amand (aus Cureau's Recueil des Mémoires de médécine etc. Vol. VI.) 101. — Zeichentinte für Wäsche (Hauptbestandtheil: salpetersaures Silber) 109. — Bemerkung von Pesche, Apotheker von Montmorency, über das Metallmoor (daſs es sich auch durch Pflanzensäuren etc. bilde) 110. — Huzard über Bereitung des Parmesankäse (Auszug aus einer kleinen zu Paris 1823 erschienenen Schrift) 111. — Anzeige der Pharmacopoeia of the United-States 1820. Boston (in alphabetischer Ordnung, gröſstentheils nach Englischen Dispensatorien, mit verschiedenen neuen nationalen Medicamenten) 115. — Notizen: Nimmo über Crotonöl (worin ein eignes Princip: Tiglin) 119. Giftige Milch (von Thieren, welche in Nordamerika eine giftige Pflanze fressen, ohne selbst dadurch zu leiden) 119. Ure über Natronalaun 120. Stickgasquelle in Newyork 120. — Bemerkung von Baup über Bereitung des hydriodinsauren Kali (vermittelst hydriodinsauren Eisens) 121. — Marion über Hydriodinkali-Pommade (sie wird nur durch Berührung mit der Luft schön gelb) 122. — Bücher: Nouveau Dictionnaire de Médécine etc. p. Beclard, Chomel, Cloquet et Orfila. 2 Voll.; Phytographie médicale av. Figg. p. J. Ro-

ques. 11 u. 12. Livrais. (erscheint monatlich) 125. — Bulletin der Soc. de Pharmacie. Febr. (Batillat's Pulverungsmaschine; Laugier, Lecanu u. Serbat über Uranoxyd; Payen u. Chevalier über Satzmehle. Bonastre über Flüchtigkeit der Subresinarten) 125. — Guiart's Eintheilung der Pflanzen (wonach der pharmaceutische Garten zu Paris geordnet wird; meist nach Tournefort) 126. — Lecanu und Serbat über Darstellung eines reinen Uranoxyds 141. Bericht darüber von Laugier und Boudet (vortheilhaft) 145.

Mai. — H. Feneulle, Apotheker zu Cambrai, über die Spigelia anthelminthica L. (aus dem wäſsrigen Extract der Wurzel zieht Alkohol eine eigenthümliche braune bittere Substanz aus, welche das wirksame Princip ist und zugleich Betäubung erregt. Sie löst sich in Wasser, nicht in Aether auf. Läſst sich nicht crystallisiren) 197. — Morin, Apotheker zu Rouen, über die Forellen- und Karpfeneier (beide ganz übereinstimmend mit Vauquelin's Anal. der Hechteier) 203. — Tabelle der Mischungsgewichte einfacher Körper (nach Berzelius) 208. — Virey über einige von Olivier aus dem Orient mitgebrachte Vegetabilien (Ammade der Araber oder Leontice chrysogonum L. gegen Syphilis; Moiade, Leontice Leontopetalum L., statt Seife zum Waschen; die natronhaltige Anabasis aphylla zum Bleichen; Gabbare, eine Art Croton, zum Blaufärben; mehrere merkwürdige Rhamnusarten und eine besondere Pistazia; Saade ein vortreffliches Futtergras; die auf den Märkten des Orients käufliche Wurzel Secacul ist nicht von Sium sisarum, sondern von Pastinaca dissecta; gepülverter Saamen von Cassia absus u. von Odad' einer Art Plantago oder Psyllium gegen Ophthalmie; Armel, die Summitäten von Peganum harmala, zu Fomentationen der Füſse; Cucumis asininus gegen Gelbsucht; Terenjabin, ausschwitzend aus Hedysarum alhagi, das Manna in der Wüste; Fahamin, die Spitzen der stark riechenden Santolina fragrantissima, gegen Geschwulste; Zatarendi oder Ocymum zatarendi u. s. w.) 209. — Gomet,

K. Port. Leibarzt, über die Rinde der Granatwurzel als Wurmmittel, und über eine neue Tänie (Pentastoma coarctata, hab. in homine) 219. — Bulletin der Acad. r. de Méd. April (Pelletier über eine von dem Apoth. Baska zu Prag eingesandte neue China, Cinchona californiа; Virey über eine schon durch Schwefelsäure ausgezogene Chinarinde; Fée über die auf China- und Angusturarinden vorkommenden Flechten; Robinet's Bereitung des Syr. ipec.; Caventou über die abweichende Wirkung des alkoholischen Extracts aus der Nux vomica; Labarraque über Gauthier's gute Präparate mit Gallerte) 221. — Bücher (Ant. Cap sur la classification des médicamens fondée sur leur propriétés médicales; L. Gmelin's Handbuch der Chemie 2. Ed.; Bories Formulaire de Montpellier) 222. — Concours des Elèves de Pharm. 225. — Jacques Pierre François Thierry (verdienstvoller Apotheker zu Caen, gest. d. 12. März 1825 im 64. J.) 228. — Bulletin der Soc. de Pharm. April (Julia über die Sumpfluft; Vitalis über Färberei; Boudet über Faraday's Liquefaction der Gase; Mason-Four's Analyse d. Wasser zu Sentenay; Gales über mehrere durch Jos. Hubert von der Insel Bourbon eingesandte merkwürdige Vegetabilien) 229. — Auszüge aus den Schriften des Dr. Stratingh (verdienten Chemikers zu Gröningen; Verf. verschiedener Abhandlungen über Phosphor, Gaslicht, Metallmoor, Blausäure u. Hydriodinsäure, und des bekannten Werks für Juweliere) 235. — Ueber Recluz's Eintheilung der Extracte, mit Bemerkungen von Chereau u. Henry 242. — Henri u. Blondeau über die aus altem Empl. Diabot. sich ausscheidenden Crystalle (Benzoesäure mit Schwefel) 247. J. L. Lassaigne über einen von Saint-Hilaire aus Brasilien mitgebrachten Wespenhonig (der sich gänzlich in Alkohol auflöst und keinen crystallisirbaren Zucker enthält) 249. — Cap, Apotheker zu Lyon, über Eintheilung der Arzneimittel nach ihren Wirkungen (von der Soc. de Pharm. ausgezeichnet) 250.

Annales de l'Industrie.

1822. Oct. — Dec. — Dufour's Färberei der Papiere (mit Anwendung der neuern technisch-chemischen Erfindungen: auch die Bereitung des Mineralgelbs, des Chromgelbs, der blauen Asche etc. ist getreu angegeben) 1. — De la Chabeaussière über Anwendung der Holzsäure (zu Darstellung essigsaurer Salze und reiner Essigsäure) 50. — Hericart de Thury über den Marmor zu Moncy 80. Notizen 98—112. — Ueber Stahlstich (Siderographie nach Perkins, Fairman und Heat) 115. — Unnachahmliche Bankzettel 132. — Bereitung des Chlorins 135. — Ueber Bereitung der Soda 143. — Cadet de Gassicourt über Aufbewahrung der Eier (mit Kalkmilch überstrichen) 153. — Edmund Davy's Galactometer 155. — Payen u. Chevalier über den Hopfen 155. — Mittel gegen Schimmeln der Tinte (Sublimat) 200. — Berthevin über Douanen 205. Notizen, Bücher etc. 211—225. — Des Amerikaners Robert Fulton's Leben und Erfindungen (Kanalschleusen u. Bateaux sous-marins) 225. — Ueber Wohlthätigkeitsanstalten (wofür in Paris Großes geschieht durch wohlzusammenhängende Gesellschaften und Comités) 309. — Malapeau's Lithographie mit Oelfarben 339. — Boucher's Coordonnographe (zur Bestimmung der Perspective) 345. — Hericart de Thury über Damasceniren im Orient (nach Barker) 360. — Notizen, Bücher, Patente etc. 367—391.

1823. Jan. — Bericht über die Stahlfabrik der HH. Bernadac zu Sahorre (Beschreibung nebst Anpreisung des Fabrikats ohne technische Belehrung) 1. — Chev. de la Chabeaussière über einen hydrophorischen Apparat (Vorschlag, wie aus Bergwerken durch heberförmige Canäle vermittelst des Wassers Lasten in luftdichten Tonnen heraufgeholt werden sollen) 26. — Geschichte der Feuermaschinen, vom Schiffscap. de Montgéry (über Schiesspulver bei den Alten, Heron's Aeolipil etc., Maschinen des *Anthemius*) 49. — Ueber Blitzableiter als Hagelablei-

ter 72. — Fayencefabrik von Fouqué und Arnoux zu Toulouse 86. — Büllctins gel. Societäten: Soc. d'encouragement pour l'Industrie 1821. Dec. (worunter Gottin's Lampe méchanique, Chevalier's Microscop, Leclerq's Wagen, Molard's Schleifpulver, Legrauriau's Pannaux ignifuges, Delboeuf's Chauverette etc.) 97. — Notizen etc. 101.

Febr. — Stevenson über Hängebrücken (a. der Bibl. univ.) 113. — Bemerkung über Wollenhandel 153. — Geschichte der Feuermaschinen (Fortsetzung: Anwendung des Aeolipils von Cardan, Cauz, Branca u. Wilkins; Taube des Architas, und andere Automate von Babington, Kircher u. A.) 181. — Explosion eines Kitts (aus Schwefel, Eisenfeile und Salmiak, durch die Hitze) 207. — Soc. d'Encouragement, Dec. (Fanhemberg über deutsche Industrie, Pradell's Maschine zum Messen der Stromgeschwindigkeit, Kennemarks Rettungsleiter, Lapostolle's Verzinnung des Zinks etc.) 209. — Notizen, Ordonnanzen, Literatur etc. 213.

März. — Martfelt über das Einpökeln des Fleisches in Irland (Dänische Preisschrift) 225. — Ueber ältere Feuermaschinen (Worcester's Dampfmaschine aus dess. Century of Inventions 1663; Feuermaschine bewegt durch erwärmten Alkohols, aus Hautefeuille's Pendule perpétuelle 1678; Huygens Pulvermaschine; Moreland's Wasserdampfmaschine 1622; eine mit erhitzter Luft bewegte Maschine aus Ozanan's Recréations mathématiques 1694; Pulvermaschine aus Papini Fasciculus diss. Marb. 1695) 260. — Payen u. Chevalier Nachträge über den Hopfen (über Yves unvollkommene aber erste Darstellung des Lupulins; Anwendung des Lupulins statt der Hopfenblüthen in der Medicin) 278. — Castel-Bajac's Maschine zur Entfernung des Saamens aus der Baumwolle 293. — R. Stevenson über Explosion eines Dampfkessels (a. d. Engl.) 301. — Serullas über Entzündung des Pulvers unter Wasser (durch Kaliumlegirungen) 312. — Revol u. Rigondet's Verfahren, Zeich-

nungen auf Zeuche zu entwerfen (die schwarze Touche besteht aus Mastix zusammengeschmolzen mit $\frac{1}{10}$ Wachs, Oel oder Pech, versetzt mit Kienrufs; die weifse aus Mastix mit $\frac{1}{10}$ frischem Wachs mit Bleiweifs etc.) 315. — Stevenson's dendritische Färbungen der Fayence (das Geschirr wird mit Farben betropft, worunter die Zusammensetzung von 1 Pf. calcinirten Braunstein mit 6 Unzen Eisenfeile oder 1 Pf. Schwarzeisenerz und 3 Unz. Kieselpulver ein besonders schönes Bister giebt. Zur Beize dient Tabakinfusion) 317. — Soc. d'Encour. Jan. (Ribelins Maschine zum Spinnen des Flachses; Lefont's Flachsspinnerei) 320. — Notizen, Bücher etc. 322—330.

Ann. des Mines.

1822. Viertes Quartal. — L. Elie de Beaumont, Bergeleve, über die Eisenwerke zu Framont und Rothau in den Vogesen, durch den jetzigen Eigenthümer Champy gehoben. Die Erze sind vorzüglich Rotheisenstein mit schwarzem Braunstein und Spatheisenstein aus 286 Kalk, 162 Bittererde, 50 Eisen- und 22 Manganoxydul, 450 Kohlensäure und 48 unauflöslichen Theilen zusammengesetzt) 521. — Hericart de Thury über die damascirten Stahle des Fabrikanten Henry zu Paris (zum Theil nach Stodart und Faraday weiter ausgeführt, mit Verbesserungen der Methoden von Reaumur, Clouet und Mushet) 555. — J. Taylor über das Ausbringen der Erze in Cornwall (a. d. Philos. Mag.) 579. — Bigot de Morogues über den Kaolin zu Dignac im Dep. der Charente (bisher fand sich brauchbare Porcellanerde in Frankreich blofs zu Saint-Yriex, jetzt auch zu Dignac: ein Fabrikant erkannte sie zuerst beim Zerbrechen eines Tiegels. Sie liegt hier auf Muschelkalk) 389. — Ueber einige in Persien angewandte metallurgische Processe (von Oustad Mohammed Ali in der Inst. roy. zu London gezeigt: Affinage des Silbers durch die Holzflamme, in einer Grube, wobei das Blei sich verschlackt, und Cementirung des Roheisens im Flusse mit stetem Zusatz von Kohle) 395. — Die Höhle

zu Miremont im Depart. der Dordogne, mit Abb. vom Ingenieur Gratien (im Uebergangskalk, ohne fossile Thiere; eine hufeisenförmige Reihe von grofsen Höhlen, worin Achatstalactiten) 597. — Ueber Anwendung metallischer Bäder zum Anlassen des Stahls (aus Parkes u. Martins Essays T. 2.: die Bäder sind Mischungen von Wifsmuth mit Zinn und Blei, und von Zinn und Blei allein, von verschiedener Schmelzbarkeit, worüber hier mehrere ausführliche Tabellen) 601. — Tremery über Hauy's letzte mineralogische Schriften (On pourra dire de lui, comme du célèbre Euler: Il a, presque au même moment cessé de travailler et de vivre) 615. — Henry Pierre Felix Grandin (geb. zu Elboeuf 17. Jul. 1787, starb auf einer mineralogischen Reise am Senegal 16. Nov. 1821. Hiebei einige an die Direction des Wegbaues nach Paris gesandte geognostische und metallurgische Nachrichten aus Afrika) 615. — Kön. Ordonn. 623—654.

1823. Erstes Quartal. — Héricart de Thury's Bericht über die Marmorbrüche in Frankreich (mit tabellarischen Uebersichten, worin auch Serpentine, Granite, Porphyre etc. Dem Carrarischen kommt nur der Marmor des Thale Sost in den Pyrenäen nahe) 1. — Auszüge (blofs aus den Ann. de Ch. u. Ann. of Ph. Bekanntes. Arbeiten deutscher Mineralogen werden nicht angeführt) 97—188. — Hachette über Prony's Mittel, die dynamische Wirkung rotirender Maschinen zu messen, mit Abb. 189. — Ueber zwei neue Oefen zum Einschmelzen, erfunden von Hunt in New-York mit Abb. 195. — Kön. Ordonn. 197—208.

Auszug

des

meteorologischen Tagebuchs

vom

Canonicus Heinrich

in

Regensburg.

Juny 1825.

Monatstag	Barometer.				
	Stunde	Maximum	Stunde	Minimum	Medium
1	4 F.	27″ 1‴, 81	6 A.	27″ 0‴, 79	27″ 1‴,
2	6 F.	27 0, 69	6 A.	26 10, 62	26 11,
3	4 F.	26 9, 84	4 A.	26 8, 24	26 9,
4	4 F. 10 A.	26 8, 95	4. 6 A.	26 8, 34	26 9,
5	10 A.	26 9, 52	4 A.	26 7, 29	26 8,
6	10 A.	26 11, 97	3 F.	26 10, 32	26 11,
7	11 A.	27 2, 40	3 F.	27 0, 26	27 1,
8	4 F.	27 2, 01	6. 8 A.	27 0, 72	27 1,
9	4 F.	27 0, 41	6 A.	26 11, 08	26 11,
10	10 A.	26 11, 96	4 A.	26 10, 74	26 11,
11	4 F.	26 11, 85	10 A.	26 10, 13	26 10,
12	4 F.	26 9, 12	3 A.	26 7, 95	26 8,
13	8, 10 A.	26 8, 72	5 A.	26 7, 82	26 8,
14	10 A.	26 9, 89	4 F.	26 8, 61	26 9,
15	10 A.	27 0, 29	4 F.	26 10, 29	26 11,
16	10 F.	27 0, 80	6 A.	27 0, 30	27 0,
17	8 A.	27 2, 12	6 F.	27 0, 45	27 1,
18	4 F.	27 1, 54	6. 8 A.	27 0, 53	27 1,
19	4, 6 F.	26 11, 56	6 A.	26 10, 52	26 10,
20	10 A.	27 10, 96	6. 8 F.	26 10, 33	26 10,
21	10 A.	27 0, 57	6 F.	26 10, 86	26 11,
22	4. 6 F.	27 0, 37	6 A.	26 11, 76	27 0,
23	10 A.	26 11, 70	2. 4 A.	26 11, 43	26 11,
24	10 A.	26 11, 96	6. 8 F.	26 11, 04	26 11,
25	4 F.	27 0, 07	8. 10 A.	26 10, 47	26 11,
26	10 F.	26 11, 17	10 A.	26 10, 26	26 10,
27	10 F.	26 10, 26	4. 6 A.	26 9, 13	26 9,
28	10 A.	26 9, 51	2. 4 A.	26 7, 83	26 8,
29	10 A.	27 1, 10	5 F.	26 10, 81	26 11,
30	10 F.	27 1, 28	6. 10 A.	27 0, 86	27 1,
Im ganzen Monat	d. 7. A.	27 2, 40	d. 5. A.	26 7, 29	26 11,

Thermometer.			Hygrometer.			Winde	
-	Mini-mum	Me-dium	Ma-xim	Mi-nim	Me-dium	bei Tag.	bei Nacht.
0	9,0	14,40	862	720	792, 0	OSO. 1. 2.	N. 1. 2
7	10,5	16,11	897	555	770, 0	NW. SO. 1	SW. SO. 1
0	11,0	13,73	785	615	691, 5	SO. NW. 1	N. 1
0	9,0	14,40	910	535	762, 0	SO. SW. 1	NW. 1. 2
4	10,0	15,23	908	605	772, 0	N. SO. 1	NW. W. 2
8	9,0	10,86	804	607	714, 6	SW. 1. 2	NW. 1. 2
3	8,4	11,60	844	639	746, 5	NW. SO. 1	SO. NO. 1. 2
0	8,8	18,83	857	585	771, 6	NO. SO. 1	S. 1
7	11,8	15,90	900	714	811, 1	SO. 1	S. 1
7	10,0	14,63	850	665	728, 4	NO.SO.NW.1	NW. 1 2
0	10,3	15,14	829	680	762, 5	NW. NO. 2	NW. 2
5	13,2	18,54	916	638	805, 2	NO. 2	SO. NW. 1
0	13,0	17,75	900	708	814, 5	OSO. 1	WNW. 2
6	13,0	16,50	830	618	725, 0	SW. 2	SW. 1
2	13,5	17,20	868	631	782, 2	SW. NW. 1	NW. 1
7	10,0	14,50	845	685	767, 4	NW. 2	N. 2
6	7,0	8,35	760	550	657, 8	NW. 2	NNW. 2
0	5,0	8,40	765	585	684, 4	NW. 2	SW. NW. 1.2
2	6,6	8,78	703	592	644, 9	SW. 1. 2	SW. 1
0	7,7	10,24	707	564	632, 6	SW. 1	SW. 1
7	9,2	10,94	739	585	678, 3	SW. NW. 2	W 1
6	9,0	12,74	811	596	719, 6	SO. NW. 1	NW. SW. 1
0	8,2	12,57	850	630	765, 1	WNW. 1. 2	NW. 1
2	8,7	9,44	800	665	727, 8	NW. SW. 1	SW. 1
8	4,5	10,60	898	575	761, 5	SO. 2	O. SW. 1
0	9,0	12,14	830	610	739, 6	SW. SO. 1	O. 1
0	8,3	12,80	865	607	700, 1	OSO. W. 1	SW. NW 1
0	10,8	12,35	672	563	609, 3	NW. 1	W. 1
0	9,5	13,25	876	580	764, 1	WSW. 2	WSW. 1
7	8,0	14,75	874	608	771, 8	SO. NW. 1.2	SW. 1
5	4,5	13,25	916	535	735, 8	—	—

Monatstag.	*Witterung.* Vormittag.	Nachmittag.	Nachts.
1	Schön. Wind.	Verm. Regen.	Trüb. Heiter.
2	Schön.	Vermischt.] Entf. Gewitter.	Schön.
3	Verm. Trüb.	Regen. Gewitter. Wind.	Trüb.
4	Nebel. Verm.	Verm. Trüb.	Heiter. Verm.
5	Vermischt.	Schön. Gewitter. Regen.	Trüb. Regen. Wind.
6	Trüb. Regen. Wind.	Trüb. Regen. Wind.	Trüb.
7	Vermischt.	Regen. Trüb.	Trüb.
8	Vermischt.	Trüb.	Trüb.
9	Schön.	Heiter.	Heiter. Schön.
10	Trüb. Regen. Vermischt.	Verm. Trüb. Regen.	Trüb. Verm.
11	Verm. Wind.	Verm. Wind.	Trüb. Wind.
12	Verm. Schön.	Vermischt. Entf. Gewitter.	Trüb. Heiter.
13	Heiter. Schön.	Vermischt. Gewitter. Reg.	Gewitter Wind. Trüb.
14	Trüb.	Trüb.	Trüb.
15	Vermischt.	Verm. Wind.	Schön. Trüb.
16	Trüb. Wind.	Trüb.	Wind. Trüb. Regen.
17	Trüb. Regen. Wind.	Trüb. Wind.	Vermischt. Schön. Wind.
18	Trüb.	Trüb. Wind. Regen.	Trüb. Regen.
19	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Wind. Trüb. Regen.
20	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
21	Trüb.	Trüb. Regen. Wind.	Trüb.
22	Trüb.	Trüb.	Trüb.
23	Verm. Wind.	Trüb. Verm.	Trüb.
24	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Verm. Heiter.
25	Reif. Nebel. Heiter.	Schön. Wind.	Trüb. Regen.
26	Trüb. Regen	Verm. Schön.	Schön. Trüb.
27	Trüb. Regen.	Verm. Regen.	Trüb. Regen.
28	Trüb. Regen.	Trüb. R. Verm	Trüb.
29	Heiter. Verm.	Wind. Verm.	Heiter.
30	Verm. Wind.	Trüb. Wind.	Trüb.

Summ
Uebe
d
Witt

Heitere
Schöne
Verm.
Trübe
Windige
Stürmisc
Tage mit
Tage mit
Tage mit
ter

Heitere N
Schöne
Verm.
Trübe
Windige
Stürm.

Nächte m
— mi
— mit
ter

Mittlere
4,2. ni
trüb.

Betrag d
28 Par.

Herrsche
NW. S

Zahl der
tun
52

Am 13
bis 8 Uh
sehr stark
ter, ander
Hagel be

Am 25s
machte e
en Eis.

Monographie der Kamphersäure.

Vom

Hofrath Dr. Rudolph Brandes.

Geschichtliche Einleitung.

Obgleich die Kamphersäure schon lange bekannt ist und mehrere Chemiker dieselbe zum Gegenstand ihrer Forschungen machten: so sind die darüber angestellten Versuche doch nicht hinreichend, die vorzüglichsten Eigenschaften dieser Säure in ein helles Licht zu setzen, sondern durch das Widersprechende mancher Angaben in den früheren Versuchen wird die Natur derselben noch vielmehr verdunkelt. Ich habe daher geglaubt keine unnöthige Arbeit zu unternehmen, wenn ich den lange liegen gebliebenen Faden der Untersuchungen über diese Säure wieder aufnehmen und dieselbe zum Gegenstande einer Reihe von Versuchen auswählen würde, welche, wenn sie auch den Gegenstand nicht durchaus erschöpfen, doch zur Aufklärung und Vermehrung unserer Kenntnisse über diese Substanz in etwas beitragen würden.

Es ist bekannt, dafs zuerst Kosegarten 1785 diese Säure entdeckte, als er die Produkte untersuchte, welche der Kampher bei seiner Behandlung mit Salpetersäure giebt (Kosegarten Dissertat. de camphora et partibus, quae eam constituunt. Gött. 1785.) Dörffurt (Abhandlung über den Kampher. Wittenberg und Zerbst 1793) beschäftigte sich ebenfalls mit der Kamphersäure, insbesondere in Vergleichung mit der Benzoesäure, und war darnach geneigt, beide Säuren für identisch zu halten und anzunehmen, dafs sie nur so von einander verschieden wären, wie das reine kohlensaure Ammonium vom brenzlichen Hirschhornsalze, und dafs sich die Benzoesäure, blofs durch einen Gehalt an Benzoesäure von der Kamphersäure unterscheide. Diese Meinung blieb in Deutschland ziemlich die herrschende, ungeachtet die Versuche von Bouillon la Grange (1799) Annales de Chim. XXIII, 153. und XXVII, 19 u. 221. in Crell's Annalen 1799, II, 221 u. 213. sehr gegen die Annahme einer solchen Identität sprachen. Diese Versuche waren indefs sehr mangelhaft und Bucholz nahm 1809 eine Prüfung derselben vor, um dadurch zugleich auch die Eigenthümlichkeit dieser Säure zu beweisen. Diese Reihe der Versuche meines verewigten Lehrers findet sich in Gehlen's N. Journ. IX, 332. Es geht aus denselben nicht allein die Unrichtigkeit mancher Angaben des Hrn. B. L. G. hervor, sondern auch der bestimmte Beweis der Eigenthümlichkeit dieser Säure.

Darstellung der Kamphersäure.

Vier Unzen Kampher wurden mit zwei Pfund Salpetersäure in einer Retorte erhitzt, wodurch der Kampher zu einer gelblichen Flüssigkeit zerflofs. Durch das Erhitzen ging sowohl Salpetergas und verdünnte wäfsrige Salpetersäure über, als auch unzersetzter Kampher, der sich gröfstentheils im Retortenhalse verdichtet hatte. Der übergegangene Kampher, so wie die verdünnte Säure wurden in die Retorte zurückgegeben, mit neuen Mengen Salpetersäure versetzt und die Erhitzung aufs neue begonnen, wodurch der Kampher sich immer mehr zersetzte und die sich subblimirende Menge desselben stets geringer ward. Als sich aller Kampher zersetzt hatte, waren einmal fünf Pfund, ein andermal vier Pfund Salpetersäure verbraucht. Ein andermal wurden zu acht Unzen Kampher nur sechs Pfund Salpetersäure verbraucht, um den Kampher sämmtlich in Säure zu verwandeln. Die Säure in der Vorlage hatte durch Beimischung von salpetriger Säure eine grünliche Farbe.

In der Retorte zeigte die Masse nach 24stündiger Digestion eine hellgelbliche Flüssigkeit, auf welcher das Kampheröl von hellbrauner Farbe schwamm, und welches nun durch fernere Einwirkung der Salpetersäure in Kamphersäure sich umbildete, wodurch die ölige Masse gänzlich verschwindet, und aus der Flüssigkeit zusammengehäufte Büschel von Kamphersäure crystallisiren.

Als die Flüssigkeit vollkommen erkaltet war, hatte sich eine ansehnliche Menge Kamphersäure

herauscrystallisirt, welche durch ein leinenes Tuch von der Flüssigkeit getrennt wurde. Um nun die Kamphersäure in möglichst reinem Zustande darzustellen, wurden die gesammelten Krystalle in kochendem Wasser gelöst, kochend heifs filtrirt und dem Erkalten überlassen, wodurch sich die Kamphersäure ausschied; diese wurde mit Kali gesättigt, und durch Salzsäure die Kamphersäure wieder niedergeschlagen, ausgewaschen und durch Kochen mit Wasser und Erkalten der Lösung zum Crystallisiren gebracht.

Aeufsere Eigenschaften der Kamphersäure.

Die Kamphersäure besitzt im reinen Zustande eine glänzend weifse Farbe, und crystallisirt. Anfangs ist der Geschmack unbemerklich, dann wird er bedeutend sauer, nachher kaum bitterlich und schwach kampherartig.

Im reinen und kalten Zustande konnte man keinen Geruch an der Kamphersäure bemerken; wird sie aber erhitzt, so stöfst sie schon bei ungefähr 30° R. einen kampherartigen Geruch aus, und noch mehr, wenn das Wasser znm Sieden kommt, worauf der Geruch durchdringend kampherartig wird. Ein ähnlicher Geruch zeigt sich auch, wenn die Kamphersäure mit basischen Oxyden gesättigt wird, während der Sättigung.

Pyrochemisches Verhalten der Kamphersäure.

Wird die Kamphersäure gelinde erhitzt, so fängt sie bei ungefähr 30° R. an in dicken wei-

fsen, stechend sauer und fettähnlich riechenden Dämpfen zu sublimiren. Bei 50° R. beginnt sie zu zerfliefsen zu einer wasserhellen Flüssigkeit. Wird sie auf Platinblech über der Weingeistlampe erhitzt, so stöfst sie erst weifse Dämpfe aus, fliefst zu einer hellen Flüssigkeit, welche bei fortgesetzter Erhitzung gelblich wird, immer dunkler, und zuletzt entzündliche Dünste ausstöfst, die mit heller Flamme brennen und einen kaum merklich dunkeln Hauch auf dem Blech hinterlassen. Wird die Kamphersäure in einem Retörtchen mit vorgelegtem Kölbchen erhitzt, so bieten sich fast dieselbigen Erscheinungen dar, man kann aber deutlicher das Verhalten unterscheiden. Es entwickeln sich auch hier erst weifse Dämpfe, welche sich an kalten Körpern in sehr feinen zarten Crystallen anlegen.

Ist die Menge der Säure nicht zu gering, so haben die Dünste eine solche Dichtigkeit, dafs man sie förmlich aus dem Retörtchen abgiefsen kann, wo sie sich dann gleich im Kölbchen blendend weifs verdichten. Die übrige Masse im Retörtchen kommt darauf in Flufs; breitet man die fliefsende Masse dann zu einem dünnen Ueberzug an einer der Seiten der Retorte aus, so findet man beim Erstarren einen schönen Ueberzug von weifsen prismatischen büschel- und sternförmig zusammengehäuften Crystallen. Giefst man von der fliefsenden Masse im Anfange des Fliefsens etwas aus, so erstarrt dies sogleich zu einem crystallinischen Klumpen von glänzend weifser Farbe, und ist auf dünnen Stellen durch-

sichtig; wiederholt man dies Ausgieſsen kurz darauf, so erhält man ebenfalls einen solchen Klumpen, welcher aber nicht mehr rein weiſs, sondern gelblich weiſs erscheint. Bei fernerer Wiederholung dieses Ausgieſsens der Flüssigkeit zieht sich die Farbe der erstarrten Masse immer mehr ins Bräunliche, so daſs sie zuletzt honiggelb erscheint, das crystallinische Gefüge verliert und einen gummi- oder harzähnlichen Klumpen darstellt, der fast durchsichtig ist. Man sieht also, daſs durch Einwirkung der Hitze die Säure theils verflüchtigt, theils zerstört wird. Beim Erhitzen selbst des letzten Theiles der Flüssigkeit bilden sich immer noch kamphersaure Dämpfe, während die Flüssigkeit abnimmt, sich immer dunkler färbt, und sich ein bemerklicher empyreumatischer Geruch entwickelt. Auch das Sublimat, welches sich zunächst an dem Bauche des Retörtchens ansetzt, von der sich bildenden gelben Flüssigkeit, färbt sich nach und nach immer gelblicher und bräunlicher, bis zuletzt ein deutlicher Kohlenrückstand im Retörtchen bleibt.

Ueber das bei Bereitung der Kamphersäure entstehende hellbraune Oel.

Etwas von diesem Oel wurde in einem Retörtchen über der Weingeistlampe erhitzt: es entwickelte sich salpetrige Säure, die sich im vorgelegten Kölbchen verdichtete.

Nachdem das Freiwerden von salpetriger Säure vorbei war, fing das Oel an sich zu zersetzen, und es sublimirte eine weiſse Masse, die

sich am obern Theile des Retörtchens anlegte; das Oel wurde schwarz und fest in der Retorte.

Ein anderer Theil wurde mit Kalilauge, die mit Wasser sehr verdünnt war, tropfenweise vermischt. Es entstand eine flockige Trübung; als noch mehr Kalilauge hinzugesetzt wurde, gerann die ganze Flüssigkeit, und im Ueberschufs damit vermischt, schien sich die ausgeschiedene Masse wieder aufzulösen.

Die Flüssigkeit wurde nun filtrirt und hierauf Salzsäure hinzugesetzt, die jedoch keine Trübung bewirkte. Die überflüssige Kalilauge wurde dann mit Säure gesättigt, alsdann zu der neutralen Flüssigkeit Wasser hinzugesetzt, wodurch eine flockige Ausscheidung entstand. Das Ausgeschiedene auf einem Filter gesammelt, charakterisirte sich als Kampher.

Um nun die Bestandtheile dieses Oels quantitativ zu bestimmen, wurde aus 200 Gran desselben mittelst verdünnter Kalilauge der Kampher niedergeschlagen, und gut mit Wasser ausgewaschen und getrocknet. Sein Gewicht betrug 144,625 Gran. Also fehlen 200 Gran — 144,625 = 55,375 Gran. Diese 55,375 Gran verhielten sich wie Salpetersäure. Demnach besteht dies Oel in 100 Theilen aus:

Kampher	72,3125
Salpetersäure	27,6875
	100,0000

Auflösungen der Kamphersäure.

1) *Kamphersäure und Wasser.* Obgleich die Wirkung des Wassers auf die Kamphersäure, besonders im kalten Zustande, nicht groſs ist, so ist doch diese Säure in Wasser löslich, und sie wird von siedendem Wasser, wie die nachstehenden Versuche zeigen, in bemerklich gröſserer Menge aufgenommen, als von kaltem.

Wenn Wasser mit Kamphersäure erhitzt wird, so scheint die Temperatur des kochenden Wassers geringer zu seyn, als wenn Wasser für sich erhitzt wird. Denn als Wasser in Berührung mit Kamphersäure auf dem Sandbade erhitzt wurde und im lebhaften Kochen stark aufwallte, wurde ein Thermometer, welches eine Viertelstunde lang während das Wasser im Kochen erhalten wurde, in die Flüssigkeit getaucht, nicht höher als bis zu 77° R. gebracht.

Eine gesättigte Lösung bei 72° R. wurde in ein Platinschälchen, welches vorher tarirt war, gegossen; diese Lösung betrug 60,75 Gran. Beim Verdünsten hinterlieſs sie einen Rückstand von $6\frac{5}{8}$ Gran. Auf gleiche Weise wurden die Lösungscapacitäten des Wassers bei noch verschiedenen Temperaturen bestimmt.

Die dadurch erhaltenen Resultate waren folgende:

Bei 77° R.

Kamphersäure	10,41.	1,00.	0,120.
Wasser . .	89,59.	8,61.	1,000.
	100,00.	9,61.	1,120.

Bei 72° R.			
Kamphersäure	10,09.	1,00.	0,1013.
Wasser . .	89,91.	8,90.	1,0000.
	100,00.	9,90.	1,1013.
Bei 66° R.			
Kamphersäure	5,50.	1,00.	0,0529.
Wasser . .	94,50.	17,18.	1,0000.
	100,00.	18,18.	1,0529.
Bei 50° R.			
Kamphersäure	4,10.	1,00.	0,0429.
Wasser . .	95,90.	23,40.	1,0000.
	100,00.	24,40.	1,0429.
Bei 40° R.			
Kamphersäure	2,40.	1,00.	0,02459.
Wasser . .	97,60.	40,66.	1,00000.
	100,00.	41,66.	1,02459.
Bei 30° R.			
Kamphersäure	1,60.	1,00.	0,01626.
Wasser . .	98,40.	61,50.	1,00000.
	100,00.	62,50.	1,01626.
Bei 20° R.			
Kamphersäure	1,4346.	1,00.	0,01457.
Wasser . .	98,5654.	70,03.	1,00000.
	100,0000.	71,03.	1,01457.
Bei 10° R.			
Kamphersäure	0,88.	1,00.	0,0113.
Wasser . .	99,12.	88,76.	1,0000.
	100,00.	89,76.	1,0113.

2) *Kamphersäure und Alkohol.* Es wurde Alkohol bis zum Sieden erhitzt und nun so lange Kamphersäure hineingetragen, als noch von

derselben aufgelöst wurde. Diese Lösung wurde hingestellt, und als sie begann auf der Oberfläche Crystalle auszusondern, wurden von dieser Lösung 79 Gran in einem Platintiegelchen verdunstet: sie hinterliefs 47 Gran Rückstand. Hierdurch und durch die fortgeführten Versuche wurden folgende Resultate erhalten:

Bei 50° R.

Kamphersäure	59,4.	1,00.	1,21.
Alkohol . .	40,6.	0,68.	1,00.
	100,0.	1,68.	2,21.

Bei 30° R.

Kamphersäure	62,77.	1,00.	1,61.
Alkohol . .	37,23.	0,59.	1,00.
	100,00.	1,59.	2,61.

Bei 20° R.

Kamphersäure	55,70.	1,00.	1,15.
Alkohol . .	44,30.	0,79.	1,00.
	100,00,	1,79.	1,15.

Bei 10° R.

Kamphersäure	52,68.	1,00.	1,11.
Alkohol . .	47,32.	0,89.	1,00.
	100,00.	1,29.	2,11.

Bei 7° R.

Kamphersäure	51,42.	1,00.	1,06.
Alkohol . .	48,58.	0,94.	1,00.
	100,00.	1,94.	2,06.

Bei 7° R. kalt bereitet.

Kamphersäure	42,28.	1,00.	0,73.
Alkohol . .	57,72.	1,36.	1,00.
	100,00.	2,36.	1,73.

3) *Aether und Kamphersäure.* Bei 7° R. löste Aether:

Kamphersäure	39,66.	1,00.	0,65.
Aether . .	60,34.	1,52.	1,00
	100,00.	2,52.	1,65.

4) *Das Terpenthinöl.* Dieses Oel übt auf die Kamphersäure bei gewöhnlicher Temperatur nur eine schwache Lösungskraft aus; wenn aber das Oel erhitzt wird, so beginnt die Kamphersäure zu fliefsen; läfst man nun die Lösung erkalten, so scheidet sich ein beträchtlicher Theil crystallinisch wieder aus, während ein geringerer Theil in der Lösung bleibt.

Zerlegung der Kamphersäure.

1 Gran reine Kamphersäure wurde mit 50 Gran pyrochemisch dargestellten Kupferoxydes in einem durch Wärme vollkommen ausgetrockneten Calcedonmörser genau gemengt, das Gemenge in eine wohl ausgetrocknete unten zugeschmolzene Glasröhre gegeben, in welche zuvor eine Lage schwarzes Kupferoxyd gebracht worden war. Auf das Gemenge wurde wieder eine Lage Kupferoxyd geschüttet, und darauf der übrige Raum der Röhre mit grober Kupferfeile ausgefüllt. Die Röhre wurde nun genau gewogen und an eine andere Röhre befestigt, welche mit salzsaurem Kalk gefüllt war und mit dem Döbereinerschen Gasometer (dessen Zweckmäfsigkeit und Einfachheit zu solchen Arbeiten die gröfste Empfehlung verdient) in Verbindung stand. Die

Verbrennung der Kamphersäure in der Verbrennungsröhre wurde durch zwei Weingeistlampen bewirkt, und die gasförmigen Stoffe, welche dadurch in die Glocke des Apparats übergeführt wurden, waren nach dem Mittel von vier, kaum von einander abweichenden Versuchen nach der nöthigen Correction 4,15 Cubikzoll Kohlensäure, welche durch Ammoniak absorbirt wurde. Diese wiegen, wenn 1 Cubikzoll Kohlensäure = 0,5402 Gran ist, 2,242 Gran und entsprechen folglich 0,61341 Gran Kohlenstoff. Die Gewichtsabnahme, welche die Verbrennungsröhre erlitten hatte, war 2,75 Gran. Es waren folglich 2,75 — 2,242 = 0,508 Gran Wasser gebildet worden, welche 0,05618 Gran Wasserstoff anzeigen, wodurch sich der Sauerstoffgehalt zu 1 — (0,61341 + 0,05618 =) 0,66959 = 0,33041 Gran ergiebt.

Die Kamphersäure besteht also nach diesen Versuchen in 100 Theilen aus:

Carbon	—	61,341
Hydrogen	—	5,618
Oxygen	—	33,041
		100,00

Die stöchiometrische Zusammensetzung dieser Säure wird, wenn O zu 10, H zu 1,24354 und C zu 7,533 angenommen wird, höchstwahrscheinlich folgendermaſsen sich ergeben:

10 Carbon	=	75330
6 Hydrogen	=	7461
4 Oxygen	=	40000
		12,2791

Die Formel für die Kamphersäure wäre also: C^{10} H^{6} O^{4} und ihr Mischungsgewicht folglich 12,2791.

Wollte man die Kamphersäure auf binäre Verbindungen zurückführen, so könnte man sie ansehen als aus 6 HC + 4 CO bestehend, oder als 6 Kohlenwasserstoff mit 4 Kohlenoxydgas verbunden.

Wird die Kamphersäure mit Schwefelsäure in Berührung gebracht, so zerfällt sie und giebt eine reichliche Menge Gas, dessen Untersuchung bis jetzt noch verhindert wurde.

Kamphersaure Salze.

Mit den basischen Oxyden bildet die Kamphersäure eine Reihe eigenthümlicher Salze, welche zwar mit den benzoesauren und korksauren Salzen derselben Grundlagen in vielen Eigenschaften sehr übereinkommen, in andern jedoch genugsam davon abweichen, als dafs man diese Säure mit einer der beiden erwähnten für identisch zu halten berechtigt wäre, wie dies auch die schon oben bemerkten Eigenschaften der reinen Säure hinreichend darthun.

Von den kamphersauren Salzen sind die folgenden näher untersucht worden.

1) *Kamphersaures Kali.*

Dieses Salz wurde erhalten durch Sättigung einer Auflösung von kohlensaurem Kali mit Kamphersäure, und Filtriren, Verdünsten u. s. w. der Salzflüssigkeit. Erst wenn die Flüssigkeit bis

zur starken Syrupsdicke abgeraucht ist, crystallisirt dieses Salz, und zwar leichter als das kamphersaure Natron. Es hält aber äuſserst schwer, groſse regelmäſsige Crystalle davon zu bekommen. In den meisten Fällen erscheinen sie nur, wie auch Bucholz bemerkt, als kleine, oft büschelförmig zusammengehäufte Säulen oder Nadeln. Die Auflösung schmeckt schwach salzig, entfernt gewürzhaft, aber nicht eigentlich bitter. An der Luft zieht es Feuchtigkeit an und zerflieſst nach und nach.

Auf Platinblech über Weingeistfeuer erhitzt fangen die Crystalle an, erst in ihrem Crystallwasser zu zerflieſsen, blähen sich dann auf, werden undurchsichtig, erstarren zu einer weiſslichen Masse, welche nun bei fernerer Einwirkung der Hitze schwarz wird, sich entzündet, mit heller Flamme brennt, und darauf eine schwarze Kohle hinterläſst, welche zuletzt kohlensaures Kali giebt. Essigsäure, Salpetersäure, Salzsäure und Schwefelsäure schlagen die Kamphersäure aus der Auflösung des Salzes weiſs nieder.

Bouillon la Grange sagt von dem kamphersauren Kali, daſs es in 100 Theilen Wasser mittlerer Temperatur und 4 Theilen siedendem Wasser löslich sey. Diese Angabe steht aber mit dem, was hier bei diesem Salze gefunden ist, gänzlich in Widerspruch; denn dieses Salz ist nicht allein auſserordentlich leicht löslich in Wasser, sondern selbst so hygroscopisch, daſs es bald an der Luft zerflieſst, womit auch Bucholz Beobachtungen gänzlich übereinstimmen. In Be-

zug auf die Angabe von Bouillon la Grange mag vielleicht die Bemerkung zur Erläuterung der Verschiedenheit beiderseitiger Angaben dienen. dafs in einer kamphersauren Kaliflüssigkeit sich ein ziemlicher Theil Kamphersäure auflösen kann, welcher, wenn man die Flüssigkeit stehen läfst, nach und nach beim allmähligen Verdunsten derselben sich in Crystallen aussondert, welche häufig Segmenten vom Tetraëder entsprechen.

Vergleichen wir hiermit die oben angegebene Löslichkeit der reinen Kamphersäure, so wird dies noch wahrscheinlicher.

Um die chemische Zusammensetzung dieses Salzes zu erforschen, wurde in eine ausgemessene mit Quecksilber gefüllte und gesperrte Glasröhre eine sehr concentrirte Lösung von kohlensaurem Kali gebracht, welche ungefähr 0,2 Cubikzoll Raum einnahm, und dann gepulvertes kohlensaures Kali hineingeleitet. Es geschah dies deshalb, um durch Anwendung einer möglichst geringen Wassermenge die Absorbtion von Kohlensäure möglichst zu vermeiden.

Es wurden nun 2 Gran Kamphersäure in weifses Fliefspapier gewickelt in die Röhre gebracht, worauf eine reichliche Entbindung von Kohlensäure erfolgte, welche am Ende des Versuchs 1,6 Cubikzoll betrug nach vier verschiedenen Versuchen bei 10° R.; diese entsprechen 0,86432 Kohlensäure, welche mit Kali verbunden 1,79 Gran neutrales kohlensaures Kali geben. Diese enthalten 0,93 Gran Kali, welche daher mit den 2 Gran

Kamphersäure verbunden sind, und damit kamphersaures Kali gebildet haben.

Hiernach enthält dieses Salz in 100 Theilen:

Kamphersäure	68,3
Kali . . .	31,7
	100

Um auf einem andern Wege noch das quantitative Verhältniſs dieses Salzes zu bestimmen, wurden 10 Gran basisches kohlensaures Kali in Wasser gelöst und diese Lösung mit Kamphersäure genau neutralisirt.

Man verfährt hierbei am besten, entweder wenn man die Kamphersäure jedesmal nur in geringen Theilen in die Kalilösung giebt, ohne Wärme anzuwenden, und dann nach eingetretener Sättigung die Flüssigkeit filtrirt, erst bis zum dritten Theile verdunsten läſst, und dann ruhig hinstellt; sollte man dann zufälliger Weise etwas zu viel Kamphersäure zugesetzt haben, so scheidet sich diese aus der concentrirten Salzlösung wieder aus; oder noch besser ist es, das kohlensäuerliche Salz mit einer heiſs bereiteten Lösung der Kamphersäure genau zu neutralisiren, und alsdann die Flüssigkeit bis zur Trockne abzurauchen.

Bei diesen Versuchen gaben 10 Gran Kamphersäure, welche 6,82 Kali enthalten, 20,5 Gran trocknes kamphersaures Kali.

Nach diesem Versuche enthält das kamphersaure Kali:

Kamphersäure	66 73
Kali . . .	33,27
	100 0

Nach dem Mittel dieser Versuche enthält das kamphersaure Kali:

Kamphersäure	67,51
Kali . . .	32,49
	100,0

Berechnen wir nach diesem Mittel das Mischungsgewicht der Kamphersäure, so ist dieses, wenn Kali zu 11,8 angenommen wird, = 24,518.

2) Kamphersaures Natron.

Dieses Salz wurde auf dieselbe Weise dargestellt wie das kamphersaure Kali. Während des Verdunstens der Flüssigkeit, wenn diese Syrupsdicke erhalten hat, reihet es sich zu blumenkohlähnlichen Massen zusammen, in welchen man auch einzelne säulenförmige Crystalle wahrnehmen kann. Es ist sehr hygroscopisch, mehr als wie das korksaure Natron, besonders findet dieses Statt, wenn es zerrieben wird, wo es schon während des Pulverns Feuchtigkeit anzieht, damit endlich zerfliefst und eine gelbliche Flüssigkeit darstellt, welche durch mehr Wasser farbenlos wird.

Im Platinlöffel erhitzt bläht das kamphersaure Natron sich anfangs etwas auf, und fliefst, schwärzt sich darauf, und entwickelt Gasarten, welche sich entzünden und unter Absetzen von vielem Rufs verbrennen. Es bleibt ein schwarzer

Rückstand von Kohle und basischem kohlensaurem Natron. Es gelang nicht, dieses Salz in ausgezeichneten Crystallen darzustellen, jedoch ist es einer regelmäſsigen Gestaltung fähig. Man sieht dies deutlich, wenn man die bis zur Honigdicke abgerauchte Auflösung hinstellt, wo nach einiger Zeit kleine Spieſschen sich darin bilden, welche man deutlich wahrnehmen kann, wenn man auf die Auflösung etwas Wasser gieſst. In absolutem Alkohol ist das kamphersaure Natron etwas auflöslich. Eine concentrirte Lösung des Salzes in Alkohol von + 6° R. zeigte beim Verdunsten, daſs 100 Theile Alkohol 1,25 Theile Salz lösen.

Durch Schwefel-, Salz-, Salpeter- und Essigsäure wird die Kamphersäure in weiſsen Flocken aus der Lösung dieses Salzes abgeschieden.

Auch von diesem Salze sagt Bouillon la Grange, daſs es 100 Theile Wasser mittlerer Temperatur und 8 Theile siedendes zur Lösung erfordere, welches mit dem oben angeführten Verhalten nicht übereinstimmt.

Die Zusammensetzung dieses Salzes wurde auf synthetischem Wege erforscht, indem 10 Gran geglühtes kohlensäuerliches Natron durch Neutralisiren mit in Wasser gelöster Kamphersäure und Verdunsten der Lösung in kamphersaures Natron verwandelt wurden, wodurch sich 24,5 Gran dieses Salzes bildeten.

Da nun in jenen 10 Gran kohlensäuerlichen Natrons 6,017 Natron enthalten sind, so bestehen die 24,5 Gran kamphersaures Natron aus:

Kamphersäure	18,483
Natron . .	6,017
	24,500

Folglich enthalten 100 Theile

Kamphersäure	75,448
Natron . .	24,552
	100,000

Berechnen wir hiernach das Mischungsgewicht der Kamphersäure, so ist dieses, wenn das des Natrons zu 7,82 angenommen wird, = 23,975.

10 Gran kamphersaures Natron wurden mit Schwefelsäure im Platintiegel gebrannt, und über den Rückstand noch einigemal etwas Schwefelsäure verdunstet, dieser darauf geglüht: es blieb ein Rückstand von 5,5 Gran schwefelsaurem Natron.

Hiernach bestände das kamphersaure Natron aus:

Kamphersäure	75,91
Natron . .	24 09
	100,00

Nach dieser Analyse berechnet, würde das Mischungsgewicht der Kamphersäure seyn: = 24,641.

5) *Kamphersaures Ammoniak.*

Dieses Salz wird dargestellt durch Sättigung von Ammoniumflüssigkeit mit Kamphersäure, Ab-

rauchen der Flüssigkeit bis zu einer beträchtlichen Concentration und ruhigem Hinstellen derselben; es bildet sich dann auf der Flüssigkeit eine Salzhaut, unter welcher, wenn man dieselbe abnimmt, sich eine Menge feiner prismatischer Crystalle befinden, welche getrocknet das kamphersaure Ammoniak darstellen.

Bei der Darstellung dieses Salzes ist, eben so wie beim korksauren Ammoniak, zu beobachten, daſs man während des Verdunstens dann und wann Ammoniak hinzufügt, weil durch die Hitze etwas Ammoniak entweicht, und das Salz dadurch gestört wird, wie dies auch Bouillon la Grange bemerkt hat.

Das kamphersaure Ammoniak hat einen etwas scharf salzigen Geschmack; an der Luft wird es etwas feucht. Wird es in einer unten zugeschmolzenen Glasröhre erhitzt, so beginnt es erst in seinem Crystallwasser zu flieſsen, stöſst bei fortdauernder Hitze Ammoniak aus, ein Theil des Salzes sublimirt sich, und zuletzt bleibt am Boden der Röhre ein schwärzlicher Rückstand, der von der Kamphersäure herrührt, die ihr Ammoniak durch Erhitzen verloren hat.

Was die Auflöslichkeit dieses Salzes in Wasser betrifft, so beruht die Angabe von Bouillon la Grange, nach welcher 100 Theile kaltes und 3 Theile kochendes Wasser 1 Theil kamphersaures Ammoniak auflösen sollen, unstreitig auf einem Irrthum. Schon das Verhalten dieses Salzes an der Luft giebt eine groſse Anziehung desselben zum Wasser zu erkennen, und ein

leichter Versuch zeigt schon die grofse Löslichkeit desselben in Wasser. Der Irrthum des Hrn. B. l. G. mag vielleicht darin seinen Grund haben, dafs er zur Prüfung der Auflöslichkeit dieses Salzes keine reine Crystalle anwandte. In der That, wenn man die Salzhäutchen nimmt, welche sich zuerst auf der Oberfläche der verdunstenden Salzauflösung bilden, oder wenn man Salz anwendet, welches man durch Verdunsten der Salzlösung bis zur Trockne erhalten hat, so wird man niemals mit der Anwendung eines solchen Salzes die Prüfung der Löslichkeit desselben genau ausführen können; denn dieses Salz ist nicht mehr reines kamphersaures Ammoniak, sondern enthält überflüssige Kamphersäure durch die vermittelst fortdauernder Wärme bewirkte Entweichung von etwas Ammoniak, und dieser Theil der Kamphersäure bleibt beim Auflösen eines solchen Salzes zum Theil zurück. Absoluter Alkohol löst das kamphersaure Ammoniak ebenfalls auf.

4) *Kamphersaurer Kalk.*

Es wurde kohlensaurer Kalk in Wasser verbreitet, bis zum Sieden erhitzt und darauf Kamphersäure hinzugeschüttet. Als nach langer Reaction beider Theile auf einander, wobei stets ein Ueberschufs von Kalk in der Auflösung war, dieselbe noch sauer reagirte, so wurde die Flüssigkeit heifs abfiltrirt, die filtrirte Lösung mit etwas Kalkwasser neutralisirt und durch Verdunsten zur Crystallisation gebracht. Hierdurch erhält man weifse, durchscheinende, und mitunter

sehr ansehnliche Crystalle, welche nach Bernhardi's Untersuchung (in Gehlens N. Journ.) schiefwinklige 4seitige zugeschärfte Prismen darstellen, deren Seitenflächen unter Winkeln von 120° und 60° zusammenstoſsen. Die Zuschärfungsflächen sind auf die scharfen Kanten schief aufgesetzt und stoſsen bei den verschiedenen Crystallen auch unter verschiedenen Winkeln zusammen. Bei einigen Crystallen bemerkten wir auch deutlich Abstumpfungsflächen, welche auf die stumpfen Kanten aufgesetzt waren, und bei einigen selbst die der scharfen Kanten verdrängten; seltener wuchsen die Zuschärfungsflächen so, daſs der Crystall Flächen eines Rectanguläroctaëders bekam.

Während der Neutralisation des Kalks mit der Kamphersäure verbreitete sich ein starker kampherartiger Geruch, welcher sich fast immer beym Neutralisiren der Basen mit Kamphersäure darbot.

Der kamphersaure Kalk ist in siedendem Wasser leicht löslich, und von kaltem Wasser braucht er nach Bucholz 5 Theile Wasser zur Lösung, welches auch unsere Versuche bestätigten. Dieses Salz hat einen kaum salzigen, etwas gewürzhaften, schwach zusammenziehenden Geschmack. In der Hitze wird es anfangs undurchsichtig, weiſs, es bräunt sich ohne zu schmelzen, beginnt mit Flamme zu brennen und stöſst einen brenzlichen, etwas kampherartig gewürzhaft riechenden Dunst aus, wobei sich viel

brenzliches Oel bildet und Kohle mit kohlensaurem Kalk zurückbleibt.

Zur Bestimmung der Zusammensetzungsverhältnisse dieses Salzes wurden folgende Versuche gemacht:

10 Gran ausgezeichneter Crystalle wurden so lange einer mäfsigen Wärme ausgesetzt, bis sie bei wiederholtem Wägen keinen Gewichtsverlust mehr erlitten: dieser betrug 3,75 Gran und in einem andern Versuche 3,5 Gran. Demnach sind in 100 Theilen des crystallisirten Salzes enthalten:

Kamphersaurer Kalk	62,5.	64,5.
Crystallwasser . .	37,5.	35,5.
	100,0.	100,0.

6,25 Gran trockner kamphersaurer Kalk = 10 Gran crystallisirten, wurden mit Schwefelsäure zersetzt durch Verdunsten derselben im Platintiegel. Ich erhielt dadurch 3,5 Gran Gyps, worin 1,4535 Kalk.

Hiernach enthält das Salz:

Kamphersäure	47,965
Kalk . . .	14,535
Wasser . .	37,500
	100,000

und im wasserleeren Zustande:

Kamphersäure	79,7542
Kalk	20,2458
	100,0000

woraus sich, wenn das Mischungsgewicht des Kalks zu 7,12 angenommen wird, das der Kamphersäure zu 23,491 ergiebt.

5) *Kamphersaure Bittererde.*

Die kamphersaure Bittererde stellt man durch Kochen kohlensaurer Bittererde in Ueberschuſs mit Kamphersäure in Wasser dar, eben so wie den kamphersauren Kalk. Die erhaltene Flüssigkeit verdunstet man, wobei sich anfangs etwas durch die Menge der Flüssigkeit aufgelöste kohlensaure Bittererde aussondert, und darnach sich Salzhäutchen bilden. Als eine concentrirte Salzlösung dem freiwilligen Verdunsten überlassen wurde, entstanden in der Lösung sehr ansehnliche Crystalle, welche aus vierseitigen Prismen bestanden mit zwei schmalen und zwei breiten Seitenflächen, und zweiflächig zugespitzt waren, die Zuspitzungsflächen auf die schmalen Seitenflächen aufgesetzt.

Diese Crystalle sind durchscheinend, werden an der Luft etwas feucht, und sind in Wasser leicht löslich, welches mit der Angabe von Bouillon la Grange, daſs dieses Salz schwer löslich ist, wiederum nicht übereinstimmt.

Die kamphersaure Bittererde hat einen salzig bitterlichen Geschmack und verbrennt beim Erhitzen, wie die übrigen kamphersauren Salze, zuletzt mit heller Flamme. Durch mächtigere Säuren wird sie zersetzt und durch Kali und Natron die Bittererde daraus abgeschieden.

Um die Löslichkeit dieses Salzes in Wasser zu prüfen, wurde eine bei + 2° R. verfertigte concentrirte Salzlösung verdunstet. Das Resultat war, daſs 1 Theil des Salzes $6\frac{1}{2}$ Theile Wasser zur Auflösung bedürfe bei dieser Temperatur.

In absolutem Alkohol löst sich dieses Salz auf und eine bei + 8° R. bereitete Auflösung des Salzes in Alkohol, wovon 100 Gran beim Verdunsten einen Rückstand von 1,812 hinterliefsen, gab folgendes Lösungsverhältnifs:

Kamphersaure Bittererde	1,812
Absoluter Alkohol . .	98,188
	100,00

Zur Zerlegung des Salzes wurden 4 Gran desselben mit Schwefelsäure gebrannt, und über den trocknen weifsen Rückstand aufs Neue Schwefelsäure verraucht. Dieser Rückstand von schwefelsaurer Bittererde betrug genau 2 Gran, enthielt also 0,68 Gran Bittererde. Sonach enthalten 100 Gran kamphersaure Bittererde:

Bittererde . .	17
Kamphersäure	83
	100

Hiernach ist das Mischungsgewicht der Kamphersäure 25,2281.

6) *Kamphersaurer Baryt.*

Dieses Salz wurde auf ähnliche Weise dargestellt wie die kamphersaure Bittererde, mittelst kohlensauren Baryts. Es scheidet sich aus seiner Auflösung in weifsen Blättchen aus. Läfst man die concentrirte Auflösung freiwillig verdunsten, so erhält man unter der Salzrinde feine prismatische Crystalle. Dieses Salz besitzt einen etwas gewürzhaften, schwach salzig bitterlichen kampherartigen Geschmack, und bringt im Munde fast dieselbe Empfindung hervor, wie Pfeffer-

münzkügelchen. In der Hitze verhält es sich wie die übrigen kamphersauren Salze.

Zur Bestimmung der Löslichkeit dieses Salzes in Wasser wurde eine concentrirte Lösung desselben von 15° R. verdunstet. Das Resultat war, dafs eine solche Lösung bestehe aus:

Kamphersaurem Baryt	35,82
Wasser	64,18
	100,00

Zur Bestimmung der Zusammensetzung dieses Salzes wurden 10 Gran desselben im Platintiegel mit Schwefelsäure erhitzt, bis zur Trockne gebracht, und darauf nochmals Schwefelsäure darüber abgeraucht.

Es wurden dadurch 6,5 Gran schwefelsaurer Baryt erhalten; diese zeigen 4,2659 Gran Baryt an. Folglich enthalten 100 Theile dieses Salzes:

Kamphersäure	57,341
Baryt . . .	42,659
	100,000

wodurch das Mischungsgewicht der Säure sich zu 25,725 bestimmt.

Von den kamphersauren Barytcrystallen wurden 20 Gran so lange mäfsig erhitzt, bis sie keinen Gewichtsverlust mehr anzeigten: sie verloren dadurch 2,375 Gran.

Die Crystalle bestehen folglich aus:

Kamphersaurem Baryt	88,23
Wasser	11,87
	100,00

7) *Kamphersaurer Strontian.*

Dieses Salz wird auf dieselbe Weise aus kohlensaurem Strontian dargestellt, wie das vorige. Es erscheint in crystallinischen Blättchen, weifs, durchscheinend und ist noch weit löslicher, als der kamphersaure Baryt. Es hat einen salzigen entfernt bitterlichen Geschmack und verhält sich in der Hitze wie das Barytsalz.

8) *Kamphersaures Blei.*

Das kamphersaure Blei wird dadurch dargestellt, dafs man salpetersaures Blei mit kamphersaurem Kali niederschlägt. Der Niederschlag ist weifs, unlöslich in Wasser und hinterläfst beim Erhitzen ein Bleikügelchen.

Um die Zusammensetzung dieses Salzes auszumitteln, wurden folgende Analysen gemacht: 10 Gran salpetersaures Blei = 6,731 Bleioxydul wurden durch kamphersaures Kali zersetzt; der Niederschlag, welcher entstand, wurde auf einem Filter gesammelt und betrug getrocknet 12,55 Gran. Es mufs folglich hiernach das Salz bestehen aus:

Bleioxydul . .	53,633
Kamphersäure	46,367
	100,000

Das stöchiometrische Mischungsgewicht der Säure mufs hierauf, wenn das des Bleioxyduls = 27,89 ist, = 24,1485 seyn.

20 Gran kamphersaures Blei wurden in Wasser verbreitet und Schwefelsäure in Ueberschufs hinzugesetzt. Die Flüssigkeit von dem Nieder-

schlage hell abgegossen, und dieser zur Entfernung aller anhängenden Kamphersäure einigemal mit Wasser ausgekocht, wurde dann auf einem gewogenen Filter gesammelt und getrocknet, und eine bestimmte Menge davon geglüht. Ich erhielt dadurch 14,75 geglühtes schwefelsaures Blei; dieses giebt

Kamphersäure .	45,749
Bleioxydul .	54,251
	100,000

Hiernach berechnet ist das Mischungsgewicht der Kamphersäure 23,517.

12,5 Gran wasserleeres kamphersaures Blei wurden im Platintiegel mit Schwefelsäure gebrannt u. s. w. Es bildeten sich 9,25 Gran schwefelsaures Blei, = 6,799 Bleioxydul. Hiernach enthält das Salz:

Kamphersäure	45,608
Bleioxydul .	54,392
	100,000

Das stöchiometrische Gewicht der Kamphersäure, welches hieraus resultirt, ist 23,3783.

5 Gran des Salzes wurden in einem genau tarirten Platintiegel ebenfalls mit Schwefelsäure wie im vorigen Versuche behandelt, und dadurch 3,681 schwefelsaures Blei erhalten, = 2,708 Bleioxydul. Hiernach enthält dieses Salz:

Kamphersäure	45,84
Bleioxydul .	54,16
	100,00

Das stöchiometrische Mischungsgewicht der Säure ist hiernach 23,7902.

9) *Kamphersaures Kupfer.*

Wenn man schwefelsaures Kupfer in Wasser gelöst mit kamphersaurem Kali zersetzt, so entsteht ein Niederschlag, welcher kamphersaures Kupferoxydul darstellt. Dieses ist in Wasser fast unlöslich und hat eine schöne hellgrüne Farbe.

Wird dieses Salz langsam erwärmt, so geht die grüne Farbe anfänglich ins Lasurblaue über; diesen Farbepunct erreicht man jedoch nur durch sehr behutsames Erwärmen: bei stärkerm Erhitzen geht die Farbe alsdann wieder ins Dunkelgrüne, Spangrüne, ins Weifse; das Salz beginnt darauf sich zu schwärzen, welches sich alsdann durch die ganze Masse verbreitet, die nun plötzlich sammtschwarz erscheint, worauf die Masse sich entzündet, mit heller Flamme verbrennt und einen röthlichen Rückstand von Kupferoxydul hinterläfst. Beim Erhitzen stöfst dieses Salz einen fettigen, fast wachsartigen Geruch aus, ohne aber im mindesten etwas Brenzliches durch den Geruch zu erkennen zu geben: eine Erscheinung, welche ohne Zweifel in dem pyrochemischen Verhalten des Kupferoxydes gegen organische Substanzen seinen Grund hat.

Die Bestimmung dieses Salzes wurde durch folgenden Versuch erforscht.

10 Gran crystallisirtes schwefelsaures Kupferoxyd wurden in Wasser gelöst, und diese Lösung mit kamphersaurem Kali zersetzt.

Es wurden dadurch 10,75 Gran kamphersaures Kupferoxyd erhalten.

Die oben angezeigte Menge des schwefelsauren Kupferoxydes enthält 3,18 Kupferoxyd. Folglich bestehen 100 Theile des kamphersauren Kupferoxydes aus

Kamphersäure	70,418
Kupferoxyd .	29,582
	100,000

Das Mischungsgewicht, welches hieraus für die Kamphersäure hervorgeht, wäre 23,5791.

Mit Ammoniak giebt dieses Salz ein crystallisirtes Doppelsalz.

10) *Kamphersaures Silber.*

Dieses Salz entsteht, wenn man salpetersaures Silber durch kamphersaures Kali zersetzt, auf dieselbe Weise wie das kamphersaure Kupfer. Frisch gefällt hat es eine weifse Farbe, welche jedoch durch Einwirkung des Lichts ins Bräunliche geht. In der Hitze wird es weich, flüssig, verbrennt und hinterläfst metallisches Silber.

Dieses Verhalten ist sehr dazu geeignet, eine genaue Bestimmung der Bestandtheil-Verhältnisse dieses Salzes auszumitteln.

Zu dem Ende wurden 10 Gran des Salzes in einem zuvor genau tarirten Porcellantiegelchen geglüht und dadurch 5,125 Gran metallisches Silber erhalten, welche 5,5155 Gran Silberoxyd gaben. Hiernach enthält das Salz in 100 Theilen:

Kamphersäure		45,845
Silberoxyd	.	55,155
		100,000

Das Mischungsgewicht der Säure ist, wenn das des Silberoxydes zu 29,03 angenommen wird, = 28,6034.

11) *Einige andere kamphersaure Metallsalze.*

a) *Kamphersaures Platinoxyd.* Das kamphersaure Platinoxyd entsteht, wenn man zu einer salzsauren Platinoxydlösung kamphersaures Natron hinzusetzt. Es erscheint als ein gewöhnlich weifser Niederschlag, welcher nicht sehr schwer löslich in Wasser zu seyn scheint; denn ein Theil des Niederschlags löst sich nach und nach in der überstehenden Flüssigkeit wieder auf.

b) *Kamphersaures Quecksilberoxydul.* In der Auflösung der Quecksilberoxydulsalze bringt das kamphersaure Natron einen weifsen Niederschlag hervor, welcher fast unlöslich in Wasser, und beim Trocknen graulich weifs erscheint.

c) *Kamphersaures Mangan.* In den Lösungen der Mangansalze wird durch kamphersaures Natron kein Niederschlag hervorgebracht. Wenn man aber kohlensaures Manganoxydul mit Kamphersäure in Wasser kocht, so entsteht ein kamphersaures Mangansalz, welches aus der concentrirten Lösung beim freiwilligen Verdunsten in crystallinischen Blättchen sich ausscheidet, und sehr leicht löslich in Wasser ist.

d) *Kamphersaures Eisenoxyd.* In den Auflösungen der Eisenoxydsalze bringt kamphersau-

res Kali einen voluminösen, in Wasser unlöslichen, hellbräunlichen Niederschlag hervor, welcher mit dem korksauren, benzoesauren und bernsteinsauren Eisenoxyde viele Aehnlichkeit hat.

e) *Kamphersaures Nickel.* Dieses Salz ist grünlich weifs und in Wasser ziemlich schwer löslich. Es entsteht als ein Niederschlag durch Hinzufügung kamphersaurer Alkalien zu Nickelsalzlösungen.

Eben so bilden sich:

f) *kamphersaures Uran* als gelblicher Niederschlag;

g) *kamphersaures Zink*, und

h) *kamphersaures Zinn* als weifse Niederschläge.

Faraday über das Chlorinhydrat *).

Es ist sonst allgemein angenommen worden, daſs das Chlorin (oxydirt salzsaure Gas) sich durch Kälte zu einem festen Körper verdichten lasse, bis Hy. Davy durch seine vortrefflichen Untersuchungen über diesen Körper in den Philosophical Transactions 1810 u. 1811 zeigte, wie jener durch Erkaltung des Chloringases erhaltene feste Körper eine Verbindung mit Wasser sey, und das trockne Gas selbst bei einer Temperatur unter — 40° F. sich nicht verdichten lasse, während dagegen das feuchte Gas oder eine Auflösung von Chlorin in Wasser schon bei einer Temperatur von + 40° F. crystallinisch gerinne.

Auch Thenard hat in seinem Traité de Chimie das Absetzen des Chlorinhydrats in der Kälte aus einer wäſsrigen Auflösung des Gases beschrieben: dasselbe bildet Crystalle von lebhaft gelber Farbe, welche, sobald man die Temperatur ein wenig erhöhet, zerflieſsen und dann eine Menge Gas geben.

Gut crystallisirt erhält man diese Substanz, wenn man in eine mit dem Gase gefüllte Flasche

*) Aus dem Journal of Science XV, 71.

ein wenig Wasser schüttet, das aber nicht so viel betragen darf, um das Ganze in ein Hydrat zu verwandeln, worauf man dann die Flasche einige Tage lang der Temperatur des Frostpuncts oder etwas darunter aussetzt. Hiebei bemerkte ich immer, daſs die Crystalle im Dunkeln besser ausfallen, als am Lichte. Das Hydrat bildet sich anfangs als Ueberzug oder in dendritischen Crystallen; aber wenn man diese sich selbst überläſst, so sublimiren sie in einigen Tagen von einer Seite der Flasche zur andern, nach Art des Kamphers, und es erscheinen dann glänzende, ziemlich groſse Crystalle. Diese haben eine hellgelbe Farbe, und bilden auch wohl, jedoch selten, zarte prismatische Nadeln, die von $\frac{1}{2}$ bis 1 Zoll weit in die Atmosphäre der Flasche hinausreichen; gewöhnlich sind sie kürzer, und bei vollkommener und einfachster Ausbildung scheinen sie scharfe flache Octaëder zu bilden, deren drei Achsen verschiedene Dimensionen haben.

Obgleich auch eine Chlorinauflösung in der Kälte dies Hydrat absetzt, so bleibt doch ein Theil in der Auflösung zurück, und die Crystalle lösen sich allmählig im Wasser wieder auf. Dies Hydrat ist also zwar auflöslich im Wasser, doch nicht so leicht als das Chloringas. Wird eine Chlorinauflösung nach und nach bis zum gänzlichen Gefrieren gebracht, so scheidet sich das Chlorinhydrat vollständig von dem übrigen Wasser oder vielmehr von dem Eise; denn wenn man die Eiscrystalle absondert und nach dem Abwa-

schen mit reinem Wasser auflöst, so geben sie keine Trübung mit salpetersaurem Silber.

Das specifische Gewicht der Crystalle zu bestimmen, habe ich versäumt, während das Wetter kalt und die Crystalle leicht zu erhalten waren; aber ich suchte nachher durch kältende Mischungen den Zweck zu erreichen. In dünnen Platten crystallisirtes Hydrat brachte ich in Auflösungen salzsauren Kalks von verschiedenen Dichtigkeiten, aber bei einer Temperatur von 32° F.: es schien in einer Auflösung von 1,2 spec. Gewicht stets das Gleichgewicht zu halten, doch wurde dabei immer etwss Gas frei, und da wohl kleine unmerkliche Bläschen dem Hydrate anhangen mochten, so kann das Resultat nur als annähernd angesehen werden. Die festen Crystalle sind wahrscheinlich schwerer als 1,2.

Auf die verschiedenen Substanzen wirkt das Hydrat, wie zu erwarten, ganz gleich dem Chlorin, und es läſst sich dasselbe also in gewissen Fällen bei Versuchen in dieser Form schicklich anwenden. Bringt man das Hydrat in Alkohol, so tritt eine Temperaturerhöhung um 8 oder 10° F. ein. Die Wirkung ist rasch: es bildet sich viel Aether und Salzsäure, und dabei eine kleine Menge der dreifachen Verbindung von Chlorin, Kohlenstoff und Hydrogen.

Den Auflösungen von Ammoniaksalzen zugesetzt, macht dasselbe Stickgas frei, bildet Salzsäure, und auch Nitrogenchlorid, welches unaufgelöst am Boden der Flüssigkeit zurückbleibt. In bloſser Ammoniumlösung geschieht

ein Gleiches, doch bildet sich weniger Nitrogenchlorid.

Um die Zusammensetzung des Chlorinhydrats kennen zu lernen, bediente ich mich folgenden Verfahrens:

Die Crystalle wurden aus einer geringen Menge Chlorinauflösung gesammelt, dann filtrirt, und nach und nach durch Fliefspapier getrocknet in der Frostkälte (mit der Vorsicht, sie so wenig als möglich der Luft auszusetzen), bis sie von Feuchtigkeit möglichst frei waren. Eine gläserne Flasche mit engem Halse und mit einer gewissen Menge Wasser wurde genau abgewogen, und darin eine Quantität der eben getrockneten Crystalle eingetragen; sie sanken auf den Boden des Wassers, worauf ich die Flasche wieder wog, um die Menge des Hydrats zu bestimmen. Dann wurde eine schwache Auflösung reinen Ammoniums zugeschüttet, bis das Chlorin im beträchtlichen Uebermaafs gesättigt war. Die Mischung blieb jetzt 24 Stunden ruhig stehen, wodurch das Chlorin Zeit genug erhielt, auf das Ammonium zu wirken, und jedes sich etwa bildende Nitrogenoxyd in seine Elemente zu zersetzen, wobei sich sämmtliches Chlorin in Salzsäure verwandeln mufste. Nun wurde die Mischung ein wenig erwärmt, darauf mit reiner Salpetersäure neutralisirt, mit salpetersaurem Silber gefället, und das erhaltene Silberchlorid gewogen.

Ein solcher Versuch war folgender: 65 Gran durch Pressen zwischen Fliefspapier getrocknete *Crystalle* wurden in die Flasche mit Wasser ge-

schüttet, und dann Ammonium im Uebermaafs zugesetzt. Da sich anfänglich am Halse der Flasche für einen Augenblick ein leichter Geruch nach Nitrogenchlorid zeigte, so wurde noch ein wenig Ammonium zugesetzt. Tags darauf erhielt ich 73,2 Gr. Silberchlorid. Wenn nun diese gleich 18 Gr. Chlorin gerechnet werden, so müssen obige 65 Gr. Chlorinhydrat 47 Gr. Wasser enthalten haben und die Crystalle des Chlorinhydrats im 100 enthalten

Chlorin	27,7
Wasser	72,3

Dies entspricht nahe 10 Proportionaltheilen Wasser und 1 Prop. Chlorin, welches Verhältnifs ich deshalb annehme, weil dies die gröfste Menge Chlorin war, die ich in den verschiedenen Versuchen erhielt. Leicht kann eine geringere Menge dieses Elements durch einen Verlust oder Fehler beim Trocknen und bei der Verwandlung des Chlorins in Salzsäure durch Ammonium sich ergeben, weshalb die Menge des Chlorins eher höher als geringer angenommen werden kann. Der Durchschnitt aus mehrern andern Versuchen gab

Chlorin . .	26,3
Wasser . .	73,6
	100

(Es folgen hierauf einige Nachrichten über Liquefaction der Gase, welche schon im vorigen Hefte d. Jahrb. ausführlicher mitgetheilt worden. *D. Red.*)

lappenwurzel, Senesblättern, Ricinussaamen und Harzen. Einige nehmen das mit Citronensaft gesäuerte in einen Becher von Antimon einen Tag lang gestandene Wasser. Landbewohner pflegen in die Frucht einer Coloquinte eine Oeffnung zu machen, und diese mit Milch oder Wasser anzufüllen, wodurch die Flüssigkeit die Eigenschaften der Frucht annimmt. Oft wählen sie die heftigsten Mittel, als Gummigutt, Aloë, Euphorbium, Scammonium, Jalappe.

Gegen Brechmittel haben die Muselmans einen Widerwillen; und nur im dringensten Falle wenden sie Klystire an, bereitet aus Oel, Milch und animalischen Decoctionen.

Mercurialmittel kennen sie wenig. Man behandelt in Egypten syphilitische Krankheiten mit Abführungs- und schweiſstreibenden Mitteln; besonders aber mit Dampfbädern, in deren Anwendung die Egypter sehr glücklich sind. Gonorrheen behandeln sie mit erfrischenden und adstringirenden Mitteln.

Decoctionen, welche selten innerlich gebraucht werden, dienen ihnen desto häufiger zum Waschen der Wunden und Geschwüre, und sie präpariren damit auch die trocknen Binden.

Ihre Collyrien sind zahlreich, alle aber trockner Art. Sie werden bereitet mit austrocknenden Pulvern, natürlichen und künstlichen Salzen, und die dazu angewandten Zeuche werden in adstringende Flüssigkeiten getaucht. Einige kommen ganz zubereitet aus Kairo: dies sind Arten von Trochisken, aus Metallsalzen und alkalischen

und erdigen Substanzen zusammengesetzt. In mannigfaltiger Form und Farbe werden sie in Mecka gefertigt, und von Pilgern, vorzüglich gegen Ophthalmie, gekauft und wieder verkauft.

Zahnmittel sind den Egyptern fast unbekannt: sie wissen durch die vom Islam verordnete Reinlichkeit, besonders durch Nilwasser, ihre Zähne schön und gesund zu erhalten.

Zahlreicher als die eigentlichen Heilmittel, sind die chemischen Präparate, womit sie sich im gesunden Zustande Genüsse verschaffen, oder den Körper behandeln. Zu Opiaten dienen ihnen mancherlei Compositionen von Helleborus, Hanfblättern, Opium und stark riechenden Substanzen, welche in eigenen Buden unter dem Namen von Berk, Djasmuk, Bernauy u. s. w. verkauft und häufig genossen werden. Ihre Bereitung ist ein eigenes Geschäft der Magungys (Laboranten), das bloſs in den Händen der Kopten und Juden ist, und weit über die Araber hinaus vom tiefsten Alterthum sich herschreibt. Vornehme Egypter genieſsen gewöhnlich das Philonium, welches bloſs ein gereinigtes und aromatisirtes Opium zu seyn scheint. Bekanntlich vertreten die Opiate bei den Orientalern die Stelle gegohrner Getränke.

Die Magungys bereiten auch den Theriak, welcher sehr alt ist und mehr heftige Reizmittel enthält, als der unsrige, welchen Andromachus von den Egyptern entlehnt und nur gemildert hat. Man macht daraus ein groſses Geheimniſs. Er wird in Kairo bereitet und in groſser

Menge nach Mecka, ganz Asien, nach Constantinopel und in die Berberei versandt. Der Vorsteher (Scheik) der Opiumhändler hat allein das Recht der Bereitung. Jährlich wird der Theriak neu bereitet mit Feierlichkeit (wie sonst auch bei uns), in Gegenwart des Arztes des Pascha und der Vornehmsten des Staats, und dann niedergelegt in dem öffentlichen Hospitale, zu dessen Erhaltung der Erlös dient. Das Local, worin die Bereitung des Theriaks vorgenommen wird, ist ein grofses Laboratorium, worin nach den Aussagen der Egypter einst noch viele andere Arzneien dargestellt worden, wie man auch aus den Spuren der vormaligen Einrichtung sieht.

Vielen Werth legen die Egypter auf die zahlreichen bei ihnen gebräuchlichen Präparate, womit die Vornehmern sich Wohlbeleibtheit zu verschaffen pflegen: sie bestehen aus schleimigen und mehligen Substanzen, fleischigen Früchten, öligen Saamen und einigen animalischen Stoffen.

Unzählige cosmetische Mittel werden von den Egyptern mit vieler Sorgfalt und durch langdauernde Proceſſe dargestellt. Diese bestehen aus süſsen Oelen, Fetten verschiedener Thiere, wohlriechenden Harzen und alkalischen und metallhaltigen Seifen. Viele Essenzen und Parfums bereiten sie aus Abgüssen von aromatischen Pflanzen und verschiedenen Blumen, mit Balsamen, ätherischen Oelen u. s. w., so wie auch mancherlei wohlriechende Pastillen, welche man in Moscheen, bei Gräbern und in den Wohnungen verbrennt. Das Einbalsamiren aber ist ihnen unbe-

kannt, bis auf einige Nachrichten, die in ihren arabischen Manuscripten aufbewahrt sind.

Der nachfolgende Catalog enthält blos die ächt egyptischen, meist seit alter Zeit gebräuchlichen Arzneien. Reisende haben bis jetzt die von Europäern in Egypten verkauften Mittel mit den einheimischen verwechselt. Man findet nämlich zu Kairo in den Fremden-Viertel drei ganz auf europäische Weise eingerichtete Apotheken, wovon die eine den Griechen und die beiden andern Venetianern gehören, wohin sich aber fast nur die Fremden wenden. Aus einer dieser Apotheken hat Forskål seine „Materia medica ex officina pharmaceutica Kahirae descripta" geschöpft, worin viele den Egyptern unbekannte Arzneimittel vorkommen, andere dagegen, und zwar sehr gebräuchliche, fehlen.

Materia medica der Egypter.

Alphabetisch geordnet nach den arabischen Benennungen, wie diese in Egypten ausgesprochen werden.

Aischel-Nun, eine gelbliche geruchlose Wurzel von alkalischem Geschmack, gegen Harnverhaltungen und Wassersucht. Dient auch zu verschiedenem häuslichem Gebrauch, insbesondere als Zusatz zum Waschwasser und um Fettflecken aus Zeuchen wegzubringen. Diese in Europa nicht gebräuchliche Wurzel kommt aus Syrien.

Aloueh, Excoecaria agallocha L., Holz zum Wohlgeruch. Wird auch dem Rauchtaback bei-

gemengt, um dessen Schärfe zu mildern und den Rauch angenehmer zu machen. Aus Indien.

Amber, Ambra ambrosiaca. Der graue Amber wird für ein Aphrodisiacum gehalten, und erhitzenden Opiaten und Pillen zugesetzt. Auch zum Wohlgeruch. Aus Indien.

Babunik, Camillenblumen, als Magen- und Fiebermittel, und gegen Krämpfe.

Beläder, Frucht von Anacardium occidentale; wird geröstet, um ihre Schärfe zu mildern, und vorzüglich von Weibern als nährend und erhitzend genossen. Eingeführt aus Europa.

Berz-beng, Saamen von Hyoscyamus albus, zu betäubenden Opiaten. Wächst in Egypten.

Cad-Indi, Catechu, kommt zu mehrern adstringirenden und magenstärkenden Pulvern. Wird auch gekauet gegen bösen Athem. Aus Indien.

Cafur, Campher, als tonisch und Aphrodisiacum, zu mehrern erhitzenden Latwergen.

Corumfel, Nelken, kommt zu mehrern erhitzenden Latwergen und Sorbeten. Die Weiber kauen gern diese Frucht und tragen sie zuweilen am Halse.

Curcume, Wurzel von Curcuma longa, wird für ein Specificum gegen Gelbsucht gehalten. Mehrern stärkenden Latwergen beigemischt.

Denn-Belessan, Meccabalsam, als Wundmittel sehr geschätzt, wird auch in einigen Tropfen dem Kaffee zugesetzt. Von Pilgern aus Arabien gebracht.

zum Waschen und um die Haut zart zu erhalten, angewandt wird.

Jansun, Pimpinella Anisum. Der Anis wird Kindern gegen Coliken gegeben, so wie auch Wöchnerinnen, welche nicht stillen sollen. Einheimisch.

Kachab-el-embieh, Guyakholz, gegen Zahnschmerzen und zur Befestigung des Zahnfleisches. Von Europäern aus Amerika hergebracht.

Kafal, Holz von Amyris kafal Forsk., zum Wohlgeruch sehr geschätzt. Man brennt es in den Moskeen, und wendet es vermengt mit den Blättern der Artemisia zum Räuchern in Zimmern an. Aus Arabien.

Kamyreh, Wurzel der Iris tuberosa L., genieſsen die Frauen gegen Magerkeit. Man röstet die Wurzel ein wenig, um ihr die Schärfe und purgirende Eigenschaft zu nehmen. Kommt aus Syrien.

Kantariune, Gentiana Centaurium, wird als Specificum gegen alle Fieber gegeben, auch gegen Blähungen und Herzklopfen. Einheimisch.

Kanuaschek, Galbanum. Dies Harz wird von Frauen zum Räuchern in hysterischen Krankheiten und gegen heftiges Kopfweh gebraucht. Aus Aethiopien.

Kaschab-Sineh, Wurzel von Smilax Chinae L., als Mittel gegen veraltete Syphilis. Aus China.

Kedre-ambar, Cascarillrinde, gegen Durchfälle und hartnäckige Fieber; auch zum Räuchern. Aus Südamerika.

Kerfeh, Zimmt, wird sehr häufig als herzstärkend und als Aphrodisiacum genommen, auch gegen Erbrechen. Kommt zum grofsen Theriak, zu erhitzenden Latwergen und zu dem Opiat Berk. Das darüber abgezogene Wasser wird dem Kaffee und mehrern Sorbeten zugesetzt; es kommt in gläsernen Flaschen nach Kairo über das rothe Meer, und scheint in indischen Häfen präparirt zu werden.

Ketireh - beda, Traganthgummi, wird gegen Vergiftungen, Harnverhaltungen und Gonorrheen, auch äufserlich gegen Ophthalmie gebraucht. Aus Europa.

Khulingan, Wurzel von Maranta Galanga, als Magenmittel und Aphrodisiacum, in mehrern Latwergen. Aus Indien.

Kriar - Kambar. Aus dieser Frucht von Cassia fistula bereitet man eine Conserve zur Aufnahme purgirender Pulver. Wird auch als Laxativ Wöchnerinnen gegeben. In grofser Menge gebauet in Unteregypten.

Mia - Saleh, Storax, zum Räuchern gegen heftige Kopfschmerzen und Brustbeklemmung; auch zum Wohlgeruch. Aus Syrien.

Rubb - rauend, Gummigutt - Harz, als Abführungsmittel. Aus Persien.

Ruhman, Frucht der Granate, gegen Fieber und Durchfälle. Die Rinde äufserlich als antiseptisch. Sehr gemein in Egypten.

Sabbre - Soccotri, Saft von Aloe perfoliata. Dies Harz dient als Purgiermittel in syphilitischen

Krankheiten und wird mehrern stärkenden Opiaten beigemengt. Aus Indien.

Sambr-Arabi, Gummi arabicum, bei Brustkrankheiten, Diarrhöen und Gonorrhöen, auch äußerlich gegen Ophthalmie. Aus Arabien; das in Egypten und Aethiopien gesammelte ist roth, und dient bloſs zu technischen Zwecken.

Sasafra, Sassafrasholz, wird zuweilen in syphilitischen Krankheiten gebraucht. Durch Europäer eingeführt.

Santal-abyat, Sandelholz, gegen Gicht und Podagra; häufiger zum Wohlgeruch.

Schebeh, Artemisia arborescens L., in Pulverform bei intermittirenden Fiebern und Wassersuchten; auch als Specificum gegen Würmer. Einheimisch.

Schieh, Artemisia judaica, wie A. arborescens. Auch räuchert man mit dieser Pflanze in allen Häusern zur Reinigung der Luft und Sicherung gegen mehrere Krankheiten. Von diesem Räucherungsmittel, vermengt mit Aloe und Kafal, rührt der eigenthümliche Geruch, welcher in ganz Egypten an bewohnten Orten sich verbreitet, und den Kleidern, Waaren u. s. w. anhängt. Wird in groſser Menge von den Arabern aus der Wüste nach Egypten gebracht.

Selica, Holz von Laurus Cassia, als schweiſstreibend und gegen Fieber. Bestandtheil mehrerer erhitzenden Latwerge. Aus Indien.

Semsem, Sesamum orientale, in Egypten gebauet. Wenn man das Sesamöl aus den Saamen

gezogen hat, so bereitet man von dem frisch aus der Presse genommenen Rückstande ein kuchenartiges Backwerk, welches die Weiber mit grofsem Appetit geniefsen, als das vorzüglichste Mittel zur Fettigkeit.

Senah-Saidy, Blätter und Schoten von Cassia Senna, kommen häufig in den egyptischen Arznei-Vorräthen vor. Diese stumpfblättrige Art wächst in den Wüsten um Egypten herum, und unterscheidet sich übrigens wenig von der spitzblättrigen Cassia acutifolia Delile, welche über Syene hinaus wächst, und von den Europäern mehr gesucht wird. Noch eine dritte sehr ähnliche Art wird von Arabern aus der Wüste hergebracht, und vermengt mit den vorigen nach Europa geführt.

Sensebieh, Ingwerwurzel, zum grofsen Theriak, so wie zum Berk und Bernauy. Aus Ostindien.

Suhr-Nahan, Wurzel von Helleborus niger, wird als Specificum gegen Melancholie und um Muth zu machen, betrachtet, und ist daher ein Hauptzusatz der Opiate, insbesondere des Berk. Aus Europa.

Tamar-Indi, Tamarindus indica L. Das Fruchtmark wird als kühlend genossen, und im frischen Zustande zu einer sehr angenehmen Conserve zubereitet. Man findet in Cairo zwei Arten, deren eine aus Aethiopien ud die andere aus den Gegenden von Mecka kommt. Das äthiopische Tamarindenmark erhält man in kleinen runden schwärzlichen Kuchen von angenehm säuerlichem

Geschmack; das arabische in Massen eingepackt in Körben von Dattelblättern: dieses ist röthlich und von scharfem Geschmack, und wird weniger geschätzt.

Tin - Armat, armenischer Bolus, wird als adstringirend und antisyphilitisch mit Citronensaft oder Essig gemischt auf Geschwüre gelegt; kommt auch zum Theriak. Von Constantinopel.

Tschisme, Saamen von Cassia absus L.; schwärzlich, klein, platt, hart und glänzend, ohne Geruch und Geschmack. Wird in Pulver äufserlich in der Ophthalmie gebraucht. Aus Aethiopien.

Zernebeh, Wurzel von Kämpferia rotunda L., wird als magenstärkend und aufreizend mit Honig zubereitet genossen. Aus Ostindien.

Aufser diesen Substanzen kommen noch mehrere als in Egypten gebräuchlich beim Prosper Albinus und Forskål vor, allein die einheimischen Egypter erkennen sie nicht an. Andere auf Superstition gegründete Mittel, z. B. die verschiedenen Wurzeln, Blätter und andere Substanzen, welche am Krankenbette verbrannt werden, um aus dem Rauche eine Vorbedeutung zu ziehen, gehören hier nicht her.

Die aus Arabien übers Rothe Meer eingeführten Arzneien, welche in den Magazinen von Suez und Koseyr vorkommen, sind von vorzüglicher Güte, wie die Assa-fetida, Weihrauch, Gummi, und die andern Indischen Producte. Die in Egypten selbst vorkommenden werden sehr nachlässig eingesammelt. Das Gummi von der Mimosa ni-

lotica kann wegen seiner Unreinigkeit nur in den Gewerben gebraucht werden, während das von Arabern gesammelte vortrefflich ist.

Von der Wissenschaft der Araber finden sich bei den Egyptern überhaupt nur wenige Spuren: die Kranken werden in Cairo sehr schlecht behandelt. Die häufige Anwendung des Opiums und der betäubenden Latwerge wirkt sehr nachtheilig. Die auf allen Gassen verkauften Mittel sind um so gefährlicher, da der Egypter nur in der augenblicklichen heftigen Wirkung die Güte einer Arznei sucht.

Neu entdeckte merkwürdige Eigenschaften des Platinsuboxyds, des oxydirten Schwefel-Platins und des metallischen Platinstaubes

von

Döbereiner.

Ich habe bereits dargethan, daſs nicht blos das nach Edmund Davy's Methode dargestellte Platinsuboxyd, sondern auch das oxydirte Schwefelplatin, welches man erhält, wenn eine Platinauflösung mit Hydrothionsäure behandelt und das dadurch resultirende Schwefelplatin im trocknen Zustande einige Wochen lang dem Einflusse der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, die Eigenschaft habe, den mit ihm in Berührung gesetzten Alkohol zu bestimmen, Sauerstoffgas anzuziehen und sich in Essigsäure und Wasser zu verwandeln. In diesem höchst merkwürdigen Processe nimmt 1 Atom (=46) Alkohol 4 Atome ($=4 \times 8=32$) Sauerstoff auf und bildet damit 1 Atom (= 51) Essigsäure und 3 Atome ($=3 \times 9=27$) Wasser, d. h. es durchdringen sich in demselben gleiche Raumtheile Alkoholdampf und Sauerstoffgas zu gleichen Raumtheilen Essigsäure und Wasserdampf; denn 1 Atom Wasser ist zum isolirten Bestehen der Essigsäure erforderlich. Genau in demselben Verhältniſs, in welchem Essigsäure und

Wasser hier auftreten, stehen beide Substanzen in dem krystallisirten Bleizucker, so wie auch in dem basischen essigsauren Kupferoxyd zu einander, und das essigsaure Natron enthält genau eine doppelt so grofse Menge an Wasser, als jedes der 2 ersten Essigsalze.

Als ich meine Versuche über jenen Essigsäure-Bildungs-Procefs beendigt hatte, nahm ich Gelegenheit, das Verhalten der zwei genannten Platinpräparate gegen verschiedene elastisch-flüssige Substanzen zu prüfen.

Die Resultate der in dieser Absicht angestellten Versuche sind interessant. Ich fand nämlich:

1) dafs weder Sauerstoffgas noch Kohlensäuregas, wohl aber alle brennbare Gasarten vom Platinsuboxyd und vom oxydirten Schwefelplatin absorbirt werden;

2) dafs 100 Gran Platinsuboxyd 15 bis 20 Cub. Zolle Wasserstoffgas einschlürfen, wobei so viel Wärme entwickelt wird, dafs das Platinsuboxyd entglühet und das Wasserstoffgas verpuffend verbrennt, wenn dasselbe zuvor mit Sauerstoffgas oder atmosphärischer Luft vermischt ward.

Das mit Wasserstoffgas beladene Platinpräparat hat die Eigenschaft, dafs es begierig Sauerstoffgas anzieht, so viel als zur Sättigung des in ihm enthaltenen Wasserstoffs erforderlich ist. Läfst man daher in die Röhre, worin es enthalten ist,

atmosphärische Luft treten, so desoxydirt es diese augenblicklich und bildet sogar, wenn nicht genug Sauerstoffgas zu seiner Sättigung vorhanden war, mit einem Theil des zurückbleibenden Stickgases, Ammoniak. Das Platinsuboxyd wird durch diese Thätigkeit reducirt, und verliert dadurch zugleich seine merkwürdige Eigenschaft, den Alkohol zur Säuerung zu disponiren und Wasserstoffgas zu verdichten, aber es behält, was sehr merkwürdig ist, die Eigenschaft, letzteres in seinem mit Sauerstoffgas gemischten Zustande zu bestimmen, daſs es sich mit diesem zu Wasser verbindet, wobei sich so viel Wärme entwickelt, daſs es, wenn das Wasserstoffgas mit reinem Sauerstoffgas gemischt und das Volumen des Gasgemisches etwas groſs ist, glühend wird. Diese höchst merkwürdige Erscheinung muſste mich bestimmen zu vermuthen, daſs vielleicht auch das fein zertheilte metallische Platin, wie solches bei der Zersetzung des Platinsalmiaks durch Feuer hervorgehet, ebenfalls diese sonderbare Wirkung auf das Knallgas äuſsere; und diese Vermuthung hat sich zu meiner groſsen Freude durch das Experiment bestätigt. Es wurde Platinstaub, aus Platinsalmiak in weiſses Flieſspapier gewickelt mit Wasserstoffgas in Berührung gesetzt; es erfolgte, wie sich erwarten lieſs, keine Absorption, auch sonst keine sinnlich wahrnehmbare Wechselwirkung. Ich lieſs hierauf atmosphärische Luft zu dem mit Platinstaub in Berührung stehenden Wasserstoffgas treten. Jetzt erfolgte nach wenig Augenblicken jene merkwürdige Reaction: das

Gasvolumen verminderte sich nämlich und nach 10 Minuten war aller Sauerstoff der zugelassenen Luft mit Wasserstoff zu Wasser verdichtet. Ich vermischte ferner mit Platinstaub in Berührung stehendes Wasserstoffgas mit reinem Sauerstoffgas: schnell erfolgte Verdichtung beider Gasarten und der Platinstaub erhitzte sich so sehr, daſs das Papier, in welches er gewickelt war, plötzlich verkohlte. Diese Versuche wurden an demselben Tage, wo ich die merkwürdige Thatsache entdeckte, den 27. July 1823, wohl 30 Mal wiederholt und zwar mit immer gleichem Erfolg. Welcher nützliche Gebrauch sich von dieser Entdeckung für Oxymetrie, Wassersynthese u. s. w. machen lasse, werde ich nächstens ausführlicher angeben. Ich bemerke hier nur noch zum Beschluſs, daſs das ganze Phänomen als ein electrisches betrachtet werden müsse, daſs das Wasserstoffgas mit dem Platin eine electrische Kette bilde, in welcher ersteres das Zink repräsentirt. — Das erste constatirte Beispiel von einer aus einer elastischen Flüssigkeit und einer starren Substanz gebildeten electrischen Kette, deren Benutzung zu anderweiten Entdeckungen führen wird.

Eine andere interessante Erscheinung gewährte mir ein Versuch, in welchem ich das Verhalten des oxydirten Schwefelplatins gegen Kohlenoxydgas prüfte. Ich fand nämlich, daſs dieses Gas stets um die Hälfte seines Raumes vermindert wird, wenn es mit dem genannten Platinpräparat in Berührung kommt, und daſs das rückständige

Gas nicht Kohlenoxyd, sondern Kohlensäure ist. *Das Kohlenoxydgas wird also vom oxydirten Schwefelplatin decarbonisirt und dadurch in Kohlensäure verwandelt.*

Nachtrag.

Aus einem Briefe Döbereiners an Schweigger.

Jena, d. 5. Aug. 1823.

Ich sende Dir, mein lieber Freund! noch einen kleinen Nachtrag zu dem Dir vor einigen Tagen mitgetheilten Aufsatze über neu entdeckte Eigenschaften mehrerer Platinpräparate. Dafs die Fortsetzung der Versuche über jenen interessanten Gegenstand zu neuen Entdeckungen führen werde, war vorauszusehen. Für heute melde ich Dir blos, dafs es mir gelungen ist, das angezeigte dynamische Verhalten des Platinstaubes gegen das Wasserstoffgas auf eine recht glänzende Art durch das Experiment hervortreten zu lassen. Läfst man nämlich das Wasserstoffgas aus einem Gasometer durch ein nach unten gebogenes Haarröhrchen auf das in einem unten zugeschmolzenen Glastrichterchen enthaltene staubförmige Platin ausströmen, so dafs der Strom desselben sich vor der Berührung des Platins mit atmosphärischer Luft vermischt, welches geschieht, wenn das Ende der Gasleitungsröhre 1, $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll hoch von dem Platin entfernt steht; so wird der Platinstaub fast augenblicklich roth- und weifsglühend und bleibt diefs so lange als Wasserstoffgas ausströmt.

Und ist der Gasstrom stark, so *entflammt* das Wasserstoffgas, besonders wenn dieses schon im Reservoir mit etwas atmosphärischer Luft vermischt worden ist. Dieser Versuch ist höchst überraschend und setzt jeden Beobachter in Erstaunen, wenn man ihm sagt, dafs er das Resultat der dynamischen Wechselwirkung zweier Arten von Materie sey, wovon die eine die leichteste, die andere die schwerste unter allen bekannten Körpern ist. — Dafs ich diese neue Beobachtung bereits zur Darstellung eines neuen Feuerzeugs und einer neuen Lampe benutzt habe und sie noch zu weit wichtigeren Zwecken benutzen werde, wirst Du voraus vermuthen. Nächstens mehr davon.

Döbereiner.

Ueber den Sauerstoffäther und ein neues Harz.

Von

Döbereiner.

Gay-Lussac glaubt (s. dessen Abhandl. über die schwefelsaure Chromsäure in den Annales de Chimie etc. 1821. Jan.), daſs der von mir vor drei Jahren entdeckte Sauerstoffäther ein Gemisch von süſsem Weinöl und Schwefeläther sey. Allerdings zerfällt das Product von der Destillation des Alkohols mit schwefelsaurer Mangansäure bei der von Gay-Lussac angezeigten Behandlung desselben in zwei verschiedene Flüssigkeiten, wovon die eine dem süſsen Weinöle und die andere dem Schwefeläther einigermaſsen ähnlich ist. Untersucht man jedoch letztere näher und vergleichend mit dem wirklichen Schwefeläther, so entdeckt man gar bald, daſs sie von diesem verschieden ist, nicht nur im Geruch und Geschmack, sondern auch in ihrem chemischen Verhalten gegen Kali. Sie wird nämlich, wenn sie mit einer concentrirten Auflösung von Kali in Weingeist vermischt und damit dem Sonnenlichte ausgesetzt oder nach und nach bis zum Sieden erhitzt wird, in ein gelbes oder braunrothes Harz verwandelt, welches sich bei der Vermischung der Flüssigkeit mit Wasser ausscheidet — eine Erscheinung, wel-

che weder das Weinöl noch der Schwefeläther bei gleicher Behandlung giebt.

Dieses aus dem Sauerstoffäther geschiedene Harz scheint weder sauer noch basisch zu seyn; denn es löset sich nicht in Alkalien und Säuren, sondern blos in Alkohol und Aether auf. Ich verbrannte 2 Gran desselben mit Kupferoxyd, und glaube aus dem Resultate seines Verbrennens schliefsen zu dürfen, dafs es aus

2 Antheilen	$= 2 \times 12$	Gewichtstheilen	Carbon
3 —	$= 3 \times 1$	— —	Wasserstoff
1 —	$= 8$	— —	Sauerstoff

zusammengesetzt, also wahrscheinlich eine Verbindung von 3 Antheilen ölbildendem Gas mit 1 Antheil Kohlenoxydgas ($= 3\ CH^2 + CO^2$ oder vielleicht gar $2\ CH + HO$) sey.

Ich habe bereits in dem 72. Bde St. 2. S. 194 der Annalen des Hn. Prof. Gilbert angezeigt, dafs der Alkohol, wenn er mit dem von Edmund Davy beschriebenen Platinsuboxyd und Sauerstoffgas in Berührung kommt, anfangs in eine dem Sauerstoffäther analoge Substanz, und hierauf, wenn noch Sauerstoffgas vorhanden ist, in Essigsäure und Wasser verwandelt werde. Ich nahm vor kurzem Gelegenheit, jenes dem Sauerstoffäther ähnliche Product näher zu untersuchen und fand, dafs es bei Behandlung mit Kaliauflösung in der That auch jene merkwürdige Veränderung des Sauerstoffäthers erleidet und ein Harz liefert, welches dem so eben beschriebenen ganz gleich ist.

Auch der rohe (nicht rectificirte) Salpeteräther gab, auf gleiche Art behandelt, eine große Menge dieses neuen Harzes, woraus hervorgeht, daſs auch in diesem Präparate, so wie wahrscheinlich auch in dem versüſsten Salpetergeist der Apotheker, Sauerstoffäther enthalten sey.

Wahrscheinlich hat Gay-Lussac eine zu kleine Menge Schwefelsäure und Manganhyperoxyd auf den Alkohol einwirken lassen, in welchem Falle allerdings mehr Schwefeläther als Sauerstoffäther erzeugt wird. Beobachtet man das von mir angegebene Verhältniſs (nach welchem 46 Gew. Theile Alkohol mit 123 Theilen Vitriolöl und 135 Theilen Manganhyperoxyd vermischt werden), so erhält man die gröſste Menge Sauerstoffäther. Möchte daher jener ausgezeichnete Physiker die Versuche über diesen Gegenstand wiederholen, besonders aber das Product von der Destillation des Alkohols mit schwefelsaurer Chromsäure in ihrem mit vielem Wasser verdünnten Zustande genau prüfen und die Resultate den Lesern seiner Annalen mittheilen.

Berzelius sagt in dem 2ten Jahrgange seines s. g. Jahresberichtes S. 80: „Döbereiner hat daraus (nämlich aus der von Gay-Lussac als einer Mischung von Alkohol mit Aether und Weinöl erkannten Flüssigkeit) eine eigene Aetherart gemacht, die er *Sauerstoffäther* nennt." Ich bemerke hierauf, daſs ich nicht zu denen gehöre, welche aus einer Sache vorsätzlich etwas machen, was sie nicht ist. Das Wort „machen" klingt in

solcher Beziehung gar sonderbar, und es würde sehr auffallen, wenn jemand sagte: Berzelius hat aus der Chlorine (oder Jodine), welche von Gay-Lussac und Davy als eine elementare Substanz erkannt worden, ein Superoxydul und aus dem Selenium, welches in vieler Hinsicht dem Schwefel ähnlich ist, ein Metall *gemacht*.

Zweiter Jahresbericht über den Verein zur Verbreitung von Naturkenntniſs und höherer Wahrheit.

(Gelesen in einer wöchentlichen Sitzung der naturforschenden Gesellschaft zu Halle am 28. Jun. 1825. vom Dr. J. S. C. Schweigger.)

Der erste Jahresbericht über den Fortgang dieses Vereins wurde so eben in diesen Wochen durch den Druck bekannt gemacht, während schon es Zeit ist, nun den zweiten Jahresbericht zu erstatten. Es war schicklich, die Publication jenes ersten so lange zurückzuhalten, bis die Königliche Bestätigung der demselben beigefügten Statuten erfolgt war, welche indeſs schon in den letzten Monaten vorigen Jahres, mit den huldreichsten Ausdrücken von Seiten des Königlichen Ministeriums, allergnädigst gegeben wurde. Um aber auch von wissenschaftlicher Seite die Grundlage, worauf das Ganze ruht, zu befestigen, wollte ich jenen ersten Jahresbericht einer zweiten Abhandlung anschlieſsen *über den Ursprung des Heidenthums aus einer miſsverstandenen Naturweisheit*, worin eine Reihe von Thatsachen zusammengestellt ist, welche entscheidend in dieser Angelegenheit. Der Druck dieser Abhandlung, die zur Ostermesse schon ausgegeben werden

sollte, hat sich durch Zufälligkeiten über meine Erwartung lang verspätet. Und dieser Verzug in Publication jenes ersten Jahresberichtes brachte einige auf den Gedanken, als sey der Verein zur Verbreitung von Naturkenntniſs und höherer Wahrheit als Kind gestorben bei seiner Geburt. Aber es konnte diese Vorstellung keinen Nachtheil bringen, vielmehr, weil das Sterbende mitunter gröſsere Theilnahme erregt, als das Lebende, vielleicht bei einigen sogar beitragen, sie unvermerkt mit der Idee der Sache zu befreunden. Es ist ja überhaupt hier nicht von einer Angelegenheit die Rede, wo durch Raschheit des Handelns etwas auszurichten wäre. Ist die Sache gut, so wird sie bestehn; ja sie wird ausdauern auch dann noch, wenn sie scheinbar sterben sollte, weil ein anderer sie späterhin wieder aufnehmen wird. Wer vergebliche Versuche sogleich für verloren erachtet, ist kein Physiker und kennt die Natur nicht. Gar oft sind sie die Vorläufer der gelingenden und müssen ihnen vorangehn, wie es oft lange blitzen muſs, eh 's einschlägt.

Indeſs dieser zweite Jahresbericht bedarf keiner solchen Vorrede. Ich will vielmehr die einzelnen Momente hervorheben, welche zu neuen und schönen Hoffnungen berechtigen.

Der Verein zur Verbreitung von Naturkunde und höherer Wahrheit wurde, wie schon erwähnt und was als das bedeutendste und glücklichste Ereigniſs voranzustellen, von Seiner Majestät dem Könige zu einem selbsständigen Unternehmen erhoben. Dieſs geschah zufolge eines Vortrages bei

Seiner Majestät von Seiten eines ausgezeichneten Kenners und hohen Beförderers der Naturwissenschaften, dessen Stimme, auch wenn allein von der eines Privatmannes die Rede wäre, für die Sache, welche hier begonnen wird, volle Gewährleistung geben würde; ich meine den von allen wissenschaftlichen Instituten im Preufsischen Staate dankbar verehrten Herrn Staatsminister Freyherrn v. Altenstein. Der Naturforscher, dessen allzufrüher trauriger Tod zu jenem Unternehmen die nächste Veranlassung gab, verdankte im Leben Ermunterung auf seiner Laufbahn, ja diese Laufbahn selbst, jenem grofsen Gönner der Naturwissenschaften, welcher nun, indem er das im Geiste jenes Verewigten begonnene Werk als Staatsmann durch seinen hohen Einflufs begründet und als Privatmann durch seine Theilnahme ermuntert und ehrt, gewissermafsen auch noch dem Todten eine neue Bahn eröffnet zum Fortwirken. — „Nachdem des Königs Majestät" schreibt mir derselbe, (Berlin am 15ten December 1822.) „dem zum Andenken Ihres verewigten Bru„ders gegründeten Vereine zur Beförderung der „Naturwissenschaft Allerhöchst Ihre Genehmigung „zu ertheilen geruht haben (wie Ihnen aus der am „24sten v. M. mitgetheilten Abschrift der Aller„höchsten Cabinets-Ordre bereits bekannt ist): so „wünsche ich lebhaft, diesem Verein als ordent„liches Mitglied beizutreten."

Möge es diesem Vereine gelingen, der Theilnahme solcher Männer würdige Früchte zu brin-

gen und in seinem Kreise den erhabenen Absichten Seiner Majestät des Königes zu entsprechen.

Indem aber der Verein zur Verbreitung von Naturkenntniſs und höherer Wahrheit nun selbstständig aufzutreten berechtiget ist: so erhält dadurch zugleich die Verbindung, in welcher er mit den Frankischen Stiftungen steht, erst die rechte Bedeutung. Diese Verbindung ist in der Natur des Unternehmens selbst begründet, indem hierdurch ein von Franke begonnenes, auf Arzeneiwissenschaft im Sinne seiner Zeit sich beziehendes, Werk weiter geführt werden soll auf dem gegenwärtigen Standpuncte der Naturwissenschaft. Wenn es mit Recht uns rühmlich scheint, in unserer Stadt neben das groſse Monument, das Franke sich hier errichtet hat, noch ein Monument zu stellen der Dankbarkeit unserer Zeit: so dürfen wir, indem wir etwas thun, dessen Franke nicht bedarf, um so weniger zu thun versäumen, was Franke berechtigt ist von uns zu verlangen, nämlich daſs wir auf unserm Standpuncte weiter fortsetzen, was er begonnen, und erweitern sein Werk. In solchem Sinn ist dieser unser Verein entstanden und darauf begründet sind die in Berathung mit den ehrwürdigen Vorstehern der Frankischen Stiftungen entworfenen, nun von Seiner Majestät dem Könige allergnädigst genehmigten Statuten desselben. Aber auch in Beziehung auf die äuſseren Verhältnisse steht er in enger Verbindung mit den Frankischen Stiftungen, welche es übernahmen, für die Verwaltung der einkommenden Gelder Sorge zu tragen. Und dieses bringt so

wesentlichen Gewinn einem eben beginnenden Unternehmen, dafs es Pflicht ist, auch bei diesem zweiten Jahresberichte solches mit dem lebhaftesten Dank hervorzuheben. Auf der andern Seite aber giebt die Königliche Bestätigung unserer Verbindung, als einer selbstständigen Gesellschaft, dem Publicum die Gewährleistung, dafs von keiner localen Sache die Rede sey, weswegen ja eben, dem ursprünglichen Plane nach, das Directorium dieses Vereins ausgebreitet seyn sollte in ganz Deutschland. Vertrauensvoll kann derselbe sich daher an alle deutsche Fürsten wenden, ohne der Einwendung zu begegnen, als sei von einem den oder jenen Staat nicht unmittelbar angehenden Unternehmen die Rede. Vielmehr wird dasselbe, sofern es gelingt, allen den Provinzen und Städten, worin Directoren unserer Gesellschaft sich befinden, durch Ermunterung und Unterstützung junger Männer, welche Lust zu gröfseren naturwissenschaftlichen Reisen haben und durch Niederlagen von einkommenden Naturmerkwürdigkeiten gleich nützlich werden.

In der Art hat die *medicinische Privatgesellschaft zu Stralsund* die Sache betrachtet, und ein Beispiel gegeben, das, wie ich hoffe, bei andern naturwissenschaftlichen Gesellschaften und Akademien Nachahmung finden wird. Jene medicinische Privatgesellschaft hat nämlich den Beschlufs gefafst, sich dem Vereine zur Begründung naturwissenschaftlicher Pflanzschulen in der Art anzuschliefsen, dafs jedesmal ihr ältestes Mitglied zu dem Directorium desselben gehöre. Der Königl.

Schwedische Leibarzt, Herr Dr. Sager, meldet in einem Schreiben (Stralsund den 5. Oct. 1822), welches ich hier im Auszuge mittheilen will, hierüber Folgendes:

„Mehrere Zeitschriften haben uns mit dem „unglücklichen Tode des bei Palermo ermordeten „braven Professors Schweigger aus Königsberg „bekannt gemacht, und uns von dem zum Anden„ken und im Geiste dieses ermordeten Naturfor„schers gebildeten Vereine zur Beförderung natur„wissenschaftlicher Reisen und weiterer Verbrei„tung richtiger Naturkenntnisse Nachricht gege„ben. Nicht blos in mir wurde der Wunsch rege, „zur Beförderung eines so nützlichen Vereines „beizutragen, sondern auch mehrere meiner „Freunde und die Mitglieder unserer medicini„schen Privatgesellschaft hierselbst hegten densel„ben Wunsch. Diese meine Freunde nun haben „mich als dermaliges ältestes Mitglied unserer Ge„sellschaft beauftragt, dem Vereine zur Verbrei„tung von Naturkenntniſs zu erklären, daſs sich „*unsere ganze Gesellschaft demselben anschlieſst*, „und jährlich, so lange sie besteht, ihren Beitrag „übersenden wird. Unsere medicinische Privat„gesellschaft, welche bei der Aufnahme ihrer Mit„glieder neben der wissenschaftlichen Bildung zu„gleich auf den moralischen Charakter der sich „Anmeldenden Rücksicht nimmt (weshalb denn „ein wahlfähiges Mitglied vota unanimia haben „muſs), schmeichelt sich, daſs dem Vereine zur „Verbreitung von Naturkenntniſs ihre Theilnahme „*willkommen* seyn werde, und hat daher die Ein-

„richtung getroffen, dafs jederzeit das älteste „Mitglied der Gesellschaft sich dem Directorium „jenes naturwissenschaftlichen Vereines anreihen „möge. Da mir nun als derzeitigem ältesten Mit„gliede unserer Gesellschaft dieses Loos zugefal„len ist, so werde ich mit Vergnügen die mit die„sem Amte verbundenen kleinen Bemühungen „übernehmen u. s. w."

Dr. C. G. Sager.

Diese Ansicht der Sache ist ganz im Sinne des Vereins zur Verbreitung von Naturkenntnifs, und dankbar zu ehren ist die von der medicinischen Privatgesellschaft in Stralsund getroffene würdige und schöne Einrichtung. Wenn auf ähnliche Art alle, oder doch die vorzüglichsten deutschen naturwissenschaftlichen Gesellschaften und Akademien diesen Verein nicht als etwas ihnen Fremdes, sondern zu ihnen seiner Natur nach unmittelbar Gehöriges betrachten, und das Directorium desselben sich eben dadurch in den Händen unserer naturwissenschaftlichen Gesellschaften und Akademien befindet, und gleichsam einen Vereinigungspunct aller durch ein gemeinschaftliches Geschäft begründet: so ist schon allein dadurch nicht blos für die äufsere Existenz der Sache, sondern, was noch wichtiger ist, für das innere geistige Leben derselben und für die zweckmäfsige Auswahl von Reisenden gesorgt, worauf mehr ankommt, als auf grofse Summen, welche aber auch dadurch gewonnen werden können. Und in der That ist die Anlegung naturwissen-

schaftlicher Pflanzschulen in fremden Ländern, wie sie hier beabsichtiget werden, an sich schon ein Unternehmen, das zu dem Geschäftskreise der Akademien gehört, weil diese Pflanzschulen offenbar das beste Mittel sind, die Erde und den Himmel in allen Beziehungen zu durchforschen und das zu vollenden, was einzelnen oft mit so groſsen Kosten ausgesandten Reisenden auszuführen unmöglich ist.

In diesem Zusammenhang ist ein so eben eingetretenes günstiges Ereigniſs für unsern Verein zu erwähnen, indem einer unserer ersten Zeitgenossen ihn seiner Aufmerksamkeit in dem Grade würdigte, daſs er dem Directorium desselben beitrat; ich meine unsern Goethe, den wir stets mit Stolz den unsrigen nennen und nun mit verdoppelter Freude, da er jüngst dem Vaterlande, dessen groſse Zierde er ist, gleichsam wieder neu geschenkt wurde, errettet aus gefahrvoller Krankheit. „Empfangen Sie", schreibt derselbe, (Weimar d. 24. Jun.) „vor meiner Abreise nach Böh-„men die Versicherung meines treuen Antheils „und einen Beitrag zu Ihrem löblichen Unterneh-„men, wogegen ich mir ein näheres Verhältniſs „zu dem ehrwürdigen Verein erbitte." — Ich theile diese Worte mit, weil ich sie, als Aeuſserungen eines solchen Geistes, als Worte von guter Vorbedeutung betrachte.

Hervorzuheben ist auch in diesem zweiten Jahresberichte, daſs bei den Missionarien der Sinn, sich mit Naturwissenschaft zu beschäftigen, welcher früher bei vielen, die mit dem glücklichsten

Erfolg arbeiteten, einheimisch war, wieder aufs Neue erwacht, gewifs nicht ohne Nutzen für die Zwecke derer, die als Lehrer der Heiden so oft Veranlassung haben auf das Buch der Natur als auf ein Buch Gottes hinzuweisen. Es waren naturwissenschaftliche Bemerkungen, wie Herr Dr. Knapp sich einmal gelegentlich hierüber äufserte, in früheren Missionsberichten nicht selten gleichsam die Würze der brieflichen Mittheilung, wodurch die Aufmerksamkeit der Leser angezogen und ihnen das Leben und die Wirksamkeit der Missionarien von verschiedenen Seiten gezeigt wurde. Auch ist es genugsam bekannt, dafs sich mehrere der würdigsten alten Missionarien wahre Verdienste in naturwissenschaftlicher Hinsicht erworben, und sich durch gründliche Kenntnifs der Länder, welche sie besuchten, ausgezeichnet. Noch ganz in neuerer Zeit beschäftigte sich einer der würdigsten Missionarien, Dr. Rottler in Wöpery, Senior der ostindischen Mission, zu seiner Erholung fleifsig mit Botanik und sammelte ein schönes Herbarium indischer Pflanzen. Gern gab auch der jüngste Missionar, welcher von hier aus nach Ostindien gesandt wurde, Herr Falke, dem Rathe Gehör, sich während seines hiesigen Aufenthalts naturwissenschaftliche Kenntnisse eigen zu machen. Und der schon sehr bejahrte Herr Dr. Rottler schreibt darüber aus Wöpery vom 7ten August an unsern verehrten Herrn Dr. Knapp: „In der Naturgeschichte kann ich nicht „viel mehr arbeiten; mein Herbarium mag mei„nen Nachfolgern Nutzen bringen, und ich sehe

„mit Vergnügen, dafs Herr Falke zur Botanik „Neigung hat." Herr Falke selbst schrieb vom 20. Jun. 1822. gleich nach seiner Ankunft in Madras und Wöpery: „Herr Dr. Rottler ist ein „Greis voll Munterkeit, Kraft und Liebe. Das „Studium der Botanik treibt er zur Erholung und „ich sah bei ihm ein Herbarium von 4000 indi„schen Pflanzen mit vielen Doubletten, die er „mich aussuchen lassen will, um sie nach Halle „zu senden" *).

Dieses Urtheil des Seniors der ostindischen Missionen und seine Bereitwilligkeit, naturwissenschaftliche Zwecke zu fördern, zeigt aufs Neue, was schon aus frühern Berichten hervorging, wie gern es in Ostindien gesehen wird, wenn die Missionarien mit Naturwissenschaft bekannt sind. Darum bemüht sich der junge Mann, welcher sich gegenwärtig bei der hiesigen Missionsanstalt zur Sendung nach Ostindien ausbildet, naturwissenschaftliche Kenntnisse sich auf unserer Universität zu erwerben, und er gehört mit zu den fleifsigsten Zuhörern in meinen Vorlesungen über Physik. Wenn, wie zu hoffen, dieser brave und lernbegierige junge Mann sich nur noch zwei Jahre auf unserer Universität ausbilden kann, ehe er nach Ostindien, wo vielseitig gebildete Lehrer nöthig sind **), abreist: so wird er dort einen

*) S. neuere Geschichte der Missionsanstalten in Ostindien vom Dr. G. Chr. Knapp, Stück 71. S. 1105 und 1097.

**) „Man denkt sich", sagt Herr Dr. Knapp in der Vorrede zum 71sten Stücke seiner *neueren Geschichte der*

doppelten, jedoch sich gegenseitig förderlichen heilbringenden Wirkungskreis finden, als Theolog und als Naturkundiger zugleich.

Auch zwei junge Männer, welche als holländische Schiffsärzte nach Batavia reisten, haben sich unserm naturwissenschaftlichen Vereine zu Aufträgen angeboten. Diefs geschah jedoch, da sie wahrscheinlich zu spät in Kenntnifs von der Sache gesetzt wurden, fast unmittelbar vor ihrer Abreise, so dafs ich nicht weifs, ob die sogleich gegebene Beantwortung ihres Schreibens ihnen vor der Abreise noch eingehändigt werden konnte. Darum habe ich diefs blos in der Absicht erwähnt, um anzudeuten, wie auf mehr als eine Weise die Zwecke unserer Verbindung befördert und tüchtige mit naturwissenschaftlichen und ärztlichen Kenntnissen ausgerüstete junge Männer, für welche immer leicht eine würdige Anstellung auf Schiffen zu finden seyn wird, fast ohne alle Kosten von Seiten unserer Gesellschaft an Ort und Stelle gebracht werden können.

---

evangelischen Missions-Anstalten in Ostindien, *Halle* 1823, — „in Europa oft das Amtsgeschäft eines evange-„lischen Missionars in Ostindien als viel zu leicht und „als blos auf das Lehren und Predigen an seinem Wohn-„orte und dessen nächsten Umgebungen beschränkt und „unterläfst dabei die vielfachen Kenntnisse, Erfahrun-„gen und Fertigkeiten gehörig zu beachten, welche zur „zweckmäfsigen Führung eines solchen Lehr- und Auf-„seher-Amtes unter einer, in ihrer Art gebildeten, „Nation von fremder Sitte und Sprache erforderlich „sind."

Gelingt es dem neugestifteten rheinischen Handelsvereine, unserm deutschen Vaterlande eine gröſsere unmittelbare Theilnahme an dem Welthandel zu verschaffen: so werden Seereisen eine sehr gewöhnliche Sache bei unsern reiselustigen Landsleuten werden; und es wird daher auch nie an jungen mit naturwissenschaftlichen Kenntnissen ausgerüsteten Männern fehlen, welche gröſsere Reisen der Art unternehmen, und dabei auch unserm Vereine förderlich zu werden und im Sinne desselben zu wirken geneigt sind.

Bei dieser Gelegenheit muſs ich die von einigen brieflich an mich gerichtete Frage beantworten, ob die Gesellschaft zur Verbreitung von Naturkenntniſs sich lediglich auf Ostindien beschränken wolle. Gewiſs kann es, wie auch sogleich anfänglich angedeutet wurde und im Wesen der Sache liegt, nicht die Absicht seyn, sich nur auf ein einziges Land einzuschränken? Aber es schien anständig einem so eben beginnenden Unternehmen, an ein schon bestehendes freundlich fördernd sich anzuschlieſsen; und namentlich ist von der brittisch indischen Gesellschaft zur Beförderung intellectueller und moralischer Bildung, welche am 28sten Mai 1821 ihre erste Versammlung hielt, unmittelbare Unterstützung der Zwecke unserer Verbindung zu erwarten, weil beide im Grunde ganz dasselbe Ziel verfolgen. Ueber das äuſsere Verhältniſs unsers Vereins zu jenem brittischen werde ich jedoch erst in einem künftigen Jahresbericht etwas Näheres mittheilen können. Da W i l b e r f o r c e und mehrere andere Männer von

Bedeutung sich für diese Angelegenheit interessiren *), so ist nicht zu zweifeln, dafs hier von einer Sache die Rede, der man wohl mit Vertrauen sich anschliefsen kann. Uebrigens ist uns jeder willkommen, der bessere Vorschläge zu machen weifs, und namentlich können, wenn die Unternehmungen der rheinisch-westindischen Compagnie gelingen, dadurch gewisse Gesichtspuncte herbeigeführt werden, über welche wir jetzt noch nicht zu urtheilen vermögen. So viel ist wenigstens im Allgemeinen als eine entschiedene Thatsache zu betrachten, dafs der Welthandel und die Naturforschung stets Hand in Hand gingen, und beide sich gegenseitig hülfreich und förderlich sind **).

*) S. the Missionary Register, London 1821. p. 198—200.

**) Dankbar hervorzuheben ist die freundliche Gesinnung der *rheinisch-westindischen Compagnie* in Beziehung auf unsern Verein. So eben, während dieser Jahresbericht gedruckt wird, schreibt die Direction dieser Handelsgesellschaft: „Da gegenwärtig die innern Verhält„nisse des mexicanischen Reichs Sicherheit und Festig„keit gewinnen und wir schon in den beiden Haupt„plätzen dieses Landes permanente Etablissements ha„ben: so sind wir vielleicht im Stande, die Zwecke des „Vereins zur Verbreitung von Naturkenntnifs in jener „Gegend zu fördern; wir bitten deshalb von unsern „Diensten, welche der Sache uneigennützig und eifrig „gewidmet sind, Gebrauch zu machen und uns mitzu„theilen, worin wir etwa nützlich werden können." — Sicherlich ist diese theilnehmende Gesinnung eines achtungswürdigen Handelsvereines den Naturforschern unsers *Vaterlandes* willkommen und vielleicht für manche

Aus dem bisher Angeführten wird wenigstens diefs hervorgehn, dafs unsere Gesellschaft mehrere Wege einschlagen könne, um zu ihrem Ziele zu gelangen und dabei durch mannigfache ihr entgegenkommende Hülfsmittel gefördert werde. Vielleicht dafs selbst einmal ein hoher Gönner der Naturwissenschaften sich entschliefst, einen Reisenden im Sinne dieses Vereins auszusenden in irgend ein Land, auf welches er zu wirken wünscht. Sofern nur der Reisende nicht allein ein unterrichteter, sondern zugleich ein wohlwollender Mann ist und ihm zur Pflicht gemacht wird, zunächst allerdings, wie sich von selbst versteht, für das Museum des Aussenders zu sammeln, dabei aber auch (was selbst dem Zwecke des Sammelns höchst förderlich seyn wird) unter den jüngern Landeseingebornen einige Talentvolle auszuwählen, die ihn begleiten auf seinen Wanderungen und die er gründlich zu unterrichten sich bemüht, um sie in den Stand zu setzen auch andere zu belehren und eine Schule zu begründen, mit welcher er nach seiner Rückkehr in naturwissenschaftlicher Verbindung bleiben kann: so ist die Absicht unsers Vereins, der Hauptsache nach, schon erreicht. Denn die Anlegung naturwissenschaftlicher Pflanzschulen ist das Ziel; der kaufmännische Verkehr, welcher nothwendig durch dieselben herbeigeführt werden mufs, ist blos das

---

eine Veranlassung, mit unserm Vereine, der gern auch auf diesem Wege ihren Wünschen förderlich zu werden suchen wird, in nähere Verbindung zu treten.

Mittel zur Erreichung und weiteren Verfolgung dieses Ziels.

Alles bisher Vorgetragene geht aus dem allgemeinen Plane des Vereins zur Verbreitung von Naturkunde und höherer Wahrheit von selbst hervor, sobald man blos die Grundidee des Ganzen verfolgt, zu der es gehört, alle unnöthigen hemmenden Beschränkungen von einer Sache zu entfernen, bei welcher es wesentlich ist, daſs jeglichem, der wohlthätig mitwirken will, der freieste Spielraum verstattet sey.

Zum Schluſs ist anzuführen, was an Beiträgen für diesen Verein eingesandt wurde. Und hier wäre, wie der erste Jahresbericht es hoffte, der Platz, von einer aus dem Nachlasse des verewigten Professors Schweigger zu machenden Stiftung zu sprechen. Gerichtliche Auseinandersetzungen aber hinsichtlich auf Papiere, welche dem Mörder dieses Naturforschers in die Hände gefallen zu seyn schienen, führten unvermeidlichen Verzug herbei, und es kann daher über diesen Gegenstand heute blos wiederholt werden, was darüber im vorigen Jahresberichte schon gesagt wurde. Andere Rechnungen aber sind vorzulegen. Es sind zwar noch nicht die jährlichen Beiträge der Mitglieder unserer Gesellschaft eingegangen, woran die verspätete Vertheilung des ersten Jahresberichtes Schuld hat *); aber aus der

*) Einiges, was nach Lesung dieses Jahresberichtes eingegangen, wird im folgenden Jahresbericht angezeigt werden.

hier anzureihenden, vom Herrn Inspector Borgold unterzeichneten Rechnung wird hervorgehen, dafs sich mehrere neue Mitglieder uns angeschlossen haben:

		Beiträge welche bis zum 28. Jun. 1823 eingegangen.	Gold rthlr.	Gold gr.	Cour. rthlr.	Cour. gr.
1822.		Im vorigen Jahre gingen ein in Summa	77	20	39	12
17.	27. Jul.	Hr. Hofrath Tilesius in Mühlhausen	5			
18.	17. Dec.	Hr. Dr. Sager in Stralsund, im Auftrage der Medicinischen Privatgesellschaft daselbst, 3 Frd'or	15			
		Dgl. einen Ducaten . .	2	20		
19.	18. Dec.	Se. Excellenz der Herr Staats-Minister, Freiherr v. Altenstein, 1 Frd'or . .	5			
1823.						
20.	1. Jan.	Hr. Professor Kries in Gotha, ½ Frd'or . . .	2	12		
21.	27. März	Hr. Dr. C. A. Caspari in Chemnitz, 1 Duc. . .	2	20		
22.	9. Mai	Hr. S. J. Wollheim in Breslau, Kaufmann daselbst .			1	
23.	eod.	Hr. Hofrath und Leibarzt Dr. Kreusler in Aroldsen 1 Duc.	2	20		
24.	1. Jun.	Hr. Dr. du Menil in Wunstorf, 1 Duc.	2	20		
25.	13. Jun.	Hr. Optikus Heinrich Seifert, Besitzer der optischen Anstalt zu Schweidnitz, wohnhaft in Breslau, 1 Duc. . .	2	20		
26.	28. Jun.	Se. Excellenz der Hr. Geheimerath von Goethe in Weimar, 5 Frd'or . . .	15			
27.	eod.	Die Herren Dumrath, Hecker, Lindner, Thomasius u. Wagner, Studirende in Halle übergaben 5 Spec. Th.			6	16
28.	eod.	Prof. Schweigger 5 Friedrichsd'or . . .	15			
			149	12	47	4

Um denen, welche diesen Verein durch Beiträge unterstützen wollen, die Mühe der Einsen-

dung an die Frankischen Stiftungen zu ersparen, hat unsere mit diesen Stiftungen in Verbindung stehende Waisenhausbuchhandlung in Halle die Einrichtung getroffen, daſs dergleichen Beiträge an jede solide Buchhandlung abgegeben werden können, welche sich dann zu Ostern und Michaelis bei der Messe in Leipzig hierüber mit der Waisenhausbuchhandlung auf die gewöhnliche Weise berechnet.

Johann Friedrich Borgold.

Nicht blos aber Rechnungen des Eingekommenen sind vorzulegen, sondern auch über die Anwendung dieses Eingekommenen ist den Statuten unserer Gesellschaft gemäſs zu sprechen.

Gegenwärtig bei dem ersten Anfange, wo der Natur der Sache nach blos von Verwaltung eines ganz kleinen Vermögens die Rede seyn kann, ist lediglich dieſs Einzige zu bemerken, daſs Herr Inspector Borgold, dem ich öffentlich meinen Dank auszudrücken mich verpflichtet fühle für den wohlwollenden Eifer, womit er sich der Angelegenheiten unserer Gesellschaft annimmt, darauf Bedacht nehmen wird, sobald als möglich die eingekommenen Gelder sicher auf Zinsen anzulegen.

Hiermit wird zugleich ein Irrthum widerlegt, zu welchem einige junge Leute verleitet wurden, welche sich vorstellten, daſs sie blos ihre Absicht zu erklären brauchten, künftighin einmal eine naturwissenschaftliche Reise machen zu wollen, um aus der Casse unsers Vereins bei ihren Studien

unterstützt zu werden. Diese Ansicht ist durchaus irrig, und im völligen Widerspruche mit den Statuten unserer Gesellschaft. Es giebt schon Stipendien für Universitäten, und wer das Wichtigste mitbringt, nämlich recht tüchtige Vorkenntnisse, dem hat es nie an Unterstützung seiner Studien gefehlt. Wirklich ist in unserem Vaterlande viel weniger für die nächsten Jahre nach der Universität gesorgt, wo selbst der vortrefflichste junge Mann oft in drückende Verlegenheit zu kommen pflegt, als für die Universitätsjahre selbst; ich möchte sagen, es ist viel weniger für die Gesellen- als für die Lehr-Jahre gesorgt, während für jene Gesellen- und Wanderjahre vorzüglich, ja bis zum Uebermaaſse, gesorgt ist auf englischen Universitäten. Denn 840 zum Theil sehr einträgliche Stipendien (fellowships) sind in Oxford und Cambridge denen bestimmt, welche ihre Studien auf der Universität auf eine beifällige Weise vollendet haben und sich ganz der Wissenschaft widmen wollen. Wofür also dort bis zur Uebertreibung gesorgt ist, daran fehlt es bei uns gänzlich. Solches erwägend, hat der verewigte Oberhofprediger Reinhard in Dresden eine Stiftung hinterlassen für junge ausgezeichnete Theologen, die nach Beendigung ihrer akademischen Studien als Privatdocenten aufzutreten im Sinne haben. Unser Verein wird auf ähnliche Art den Naturforschern nützlich werden, jedoch erst von dem Augenblick an, wo sie wirklich die beabsichtigte naturwissenschaftliche Reise antreten.

Von selbst versteht es sich daher, dafs die Wirksamkeit unserer Gesellschaft nicht eher beginnen könne, bis jährlich über eine Summe von 1000 Thalern zu disponiren ist. Diefs würde ein Vermögen von wenigstens 25000 Thalern voraussetzen. Ein solches Capital können wir freilich kaum hoffen durch im Kleinen gesammelte Beiträge von Privatpersonen früher zusammen zu bringen, als nach einer langen Reihe von Jahren. Es ist aber, wie schon im vorigen Jahresbericht hervorgehoben wurde, auf die Gunst jener erhabenen Gönner der Wissenschaft zu rechnen, von denen schon so vieles in unserm Vaterlande ausging, was heilsam wurde für geistige und religiöse Bildung der Völker. Gelingt es unserm Vereine solcher höheren Unterstützung theilhaft zu werden, so ist er auch sogleich gänzlich begründet und bedarf keiner weitern Beiträge. Denn was aufserdem nöthig scheint, kann durch Actien, und noch mehr kann durch Handel mit Naturalien und Arzeneikörpern gewonnen werden. Und gerade von dieser letzten Seite wird die Begründung naturwissenschaftlicher Pflanzschulen in fremden Ländern besonders wichtig sich zeigen, indem man auf diesem Wege manche neue Arzeneikörper wird kennen lernen, vorzüglich aus dem Pflanzenreiche, deren Erforschung ohnehin in dem letzten Jahrhunderte, wo man immer mehr zu Arzeneimitteln aus dem Mineralreiche sich wandte, wohl allzusehr vernachlässigt wurde. Aufserdem wird aus jenen Pflanzschulen noch ein bedeutender Ge-

winn dadurch entstehen, dafs wir durch sie in den Stand gesetzt werden, alle ausländischen Arzeneikörper in geprüfter Echtheit zu beziehen. Wenn also jene Anlegung naturwissenschaftlicher Schulen in fremden Ländern anfänglich wohl einige Aufopferungen nöthig macht, so wird sie doch bald dem Vaterland eben so nützlich werden, als dem Ausland, auf welches wir durch Verbreitung von Naturkenntnifs und höherer Wahrheit zunächst wirken wollen. Und billig ist es, dafs unsere Sorge für Fremde so geleitet werde, dafs sie zugleich Gewinn bringe den Einheimischen, indem die Pflichten für die Menschheit sich gar wohl vereinigen lassen mit denen gegen das Vaterland. In dieser Beziehung ist es gleichsam als Probe zu betrachten, ob unser Unternehmen gelungen sey, wenn es nach einer Reihe von Jahren allein durch sich selbst zu bestehn im Stand ist, und zwar in dem Grade, dafs alle Beiträge von Privatpersonen zur Begründung dieses Vereins den wohlwollenden Gebern, oder den Nachkommen derselben, wenn diese es bedürfen und zu erhalten wünschen, wieder zurückgegeben werden können, ohne dafs dennoch der Verein oder das dankbare Andenken an die, welche ihm bei seiner Begründung hülfreich und förderlich wurden, hierdurch benachtheiligt werden dürfte. Denn überhaupt ist es als der Charakter des Erwachsenen und Tüchtigen zu betrachten, dafs es selbstständig sey ganz und gar; und darum war es ein schönes Gesetz bei den alten Griechen, welches den Kindern gebot, sobald sie Männer

und Bürger geworden, ihren Aeltern oder Pflege-ältern die Kosten der Ernährung und Erziehung wieder zu erstatten. Und dieses Gesetz wollen wir als geschrieben betrachten auch für unsern Verein in Beziehung auf diejenigen, welche sich desselben annehmen gleichsam als Pflegeältern.

Schon in der ersten Aufforderung zur Begründung naturwissenschaftlicher Pflanzschulen in fremden durch Mifsverstand einer alterthümlichen Naturweisheit in heidnischen Aberglauben versunkenen Ländern war davon die Rede, wie ein solches Unternehmen mit der Zeit allein durch sich selbst bestehen müsse, nämlich vermittelst des Handels mit Naturalien und Arzeneikörpern. Es wurde in dieser Beziehung an die Frankischen Stiftungen erinnert, welche ihr Emporkommen und ihre Wohlhabenheit vorzüglich einem auf Naturwissenschaft und Arzeneikunde sich beziehenden, im Sinne der damaligen Zeit begonnenen Unternehmen verdanken. Und in derselben Beziehung wurde des sehr bedeutenden reinen Gewinns erwähnt, welcher in früherer Periode den Frankischen Stiftungen durch den Verkauf der bekannten Hallischen Arzeneien zu Theil wurde, eines reinen Gewinnes, der in einzelnen Jahren bis zu vierzig tausend Thalern stieg. Wenn der Verkauf geheimer Arzeneien nothwendig in der ersten Zeit gröfsern Gewinn bringen mufs, als ein Handelsgeschäft mit Arzeneistoffen und Naturalien, so ist dagegen nicht zu verkennen, dafs letzteres auf eine längere Zeit berechnet sey, und obwohl es sehr im Kleinen beginnen mag, doch bedeutend

werden könnte in der Zukunft, ja bedeutend in dem Grade, daſs der Verein zur Verbreitung von Naturkunde und höherer Wahrheit möglicher Weise dadurch in den Stand gesetzt werden kann, alles was ihm jetzt von Wohlwollenden zu seiner ersten Begründung übergeben wird, gleichsam nur als ein Vorlehn zu betrachten, das späterhin auf eine den Wünschen, oder vorläufigen Anordnungen der Stifter gemäſse Weise nach und nach wieder zurückgegeben werden soll.

Uebrigens ist hier lediglich von einem Ziele die Rede, welchem nachzustreben Pflicht ist, nicht von einer bestimmt ausgesprochenen Hoffnung. Ich weiſs es, wie wenig in jeder Hinsicht unsere Zeit geneigt ist zu groſsen Hoffnungen, und ich selbst, bei einer so eben beginnenden auf alle Fälle nicht leichten Sache, scheue mich gar sehr etwas Dreistes zu reden. Vielmehr deutete ich sogleich anfänglich an, daſs vielleicht dieses erste Unternehmen blos als eine Vorarbeit zu betrachten seyn könnte für ein künftiges, gleichsam als ein niedergelegtes Samenkorn, welches erst in späterer Zeit wieder erwacht aus dem Scheintode. Und dann wäre in Beziehung auf jene spätere Zeit gesprochen, was ich hier gesagt habe. Indeſs ich habe Vertrauen auch zur Gegenwart und ich meine, dem gemäſs, was in diesen zwei ersten Jahresberichten vorgelegt wurde, mit gutem Grunde.

Bemerkungen über die Luftschifffahrt mit Beziehung auf die Schriften von Zachariä über diesen Gegenstand,

vom

Dr. J. S. C. Schweigger.

Der zu frühe Tod eines braven Mannes, den jeder bei dem Lesen seiner Schriften lieb gewinnen wird, giebt Veranlassung zu den folgenden Bemerkungen. Es ist vorauszusetzen, dafs die Leser nicht unbekannt sind mit der schon 1807 herausgekommenen Schrift von Zachariä, überschrieben: „*die Elemente der Luftschwimmkunst*, welche Schrift sich einer beifälligen Aufnahme bei der öffentlichen Beurtheilung zu erfreuen hatte. Zachariä richtete vorzüglich seine Aufmerksamkeit auf den Flug der Vögel, und bemühte sich denselben in mechanischer und physiologischer Hinsicht genau zu studiren. Aus diesem Gesichtspunct unternahm er eine Reihe von Versuchen, und kam dadurch auf seine sogenannten Flugkähne, welche recht brauchbar sind, um bei physikalischen Vorlesungen die Lehre vom Fallschirme und zugleich die Theorie der schiefen Ebene durch einen schönen Versuch zu erläutern. Zachariä sprach hierüber in seiner von ihm

selbst verlegten und nun von seiner in Kloster-Roſsleben sich aufhaltenden Familie durch jede gute Buchhandlung zu beziehenden kleinen Schrift: *Flugeslust* und *Flugesbeginnen*, die im Jahre 1821 erschien und der im folgenden Jahr ein neuer Zusatz angehängt wurde, *Flugesfortgang* überschrieben. Auch in dieser Schrift reihet sich die ganze Betrachtung an den Vogelflug. Es ist recht in die Augen fallend bei dem Fluge gröſserer Vögel, daſs sie öfters gerade dem Wind entgegen sich in den höhern Regionen bewegen, ohngefähr auf ähnliche Weise, wie ein von Knaben gezogener Drache von Papier durch die Wirkung der schiefen Ebene aufsteigt gegen den Wind. Wodurch gewinnen nun besonders die gröſsern Vögel, welche nicht selten recht eigentlich zu ruhen scheinen auf der Luft, die sie empor trägt, eine solche Kraft gegen den Andrang des Windes? Zachariä antwortet: durch den Fall, indem sie nämlich eine Zeit lang in schiefer Richtung niederstürzen und die hiedurch gewonnene Kraft dann wieder benutzen, um, ohne einen Flügelschlag zu thun, emporzusteigen gerade gegen den Luftstrom. Dasselbe wollte nun Zachariä vermittelst seiner Flugkähne bewirken, statt derer man sich hier (wo es nicht die Absicht ist jene sogenannten Flugkähne umständlich zu beschreiben) Fallschirme denken mag, denen durch Anbringung einer schiefen Ebene eine tangentielle Kraft willkürlich gegeben werden kann, so daſs sie schief herabsinken und zwar mit bedeutender *Schnelligkeit*, was wesentlich ist für den Zweck,

welchen Zachariä bei seinen Flugkähnen beabsichtiget. Es ist freilich nicht zu läugnen, dafs, wenn eine Kraft gewonnen werden soll, um dem Wind in der Art eine schiefe Fläche entgegen zu stemmen, dafs sie von ihm gehoben werden mufs, es die gefährlichste Art ist, diese Kraft durch den Fall gewinnen zu wollen. Hätte der sinnreiche Erfinder jener sogenannten Flugkähne möglicher Weise schon bekannt seyn können mit den in so kleinem Maafsstab ausgeführten und dabei so gewaltigen Dampfmaschinen des amerikanischen Mechanikers Parkin, welche gegenwärtig in England so grofses Aufsehen erregen: so würde derselbe wahrscheinlich auf den Gedanken gekommen seyn, durch eine solche Dampfmaschine vielmehr, statt durch den gefährlichen Fall aus der Höhe, die Kraft zu gewinnen, um aufzusteigen selbst gegen den Wind, indem sich mit schiefen Ebenen, welche durch eine leichte Dampfmaschine mit der Kraft von zehn Pferden geschwungen werden, allerdings etwas ausrichten liefse. Parkin's Dampfmaschine arbeitet nämlich nur mit acht Gallonen Wasser und mit einem Cylinder, der blos zwei Zoll im Durchmesser hat und achtzehn Zoll Länge. So leicht man sich aber auch eine solche Dampfmaschine denken mag, so scheint doch der Gedanke nicht empfehlungswerth, auf jede aërostatische Erleichterung Verzicht leisten zu wollen, wie Zachariä diefs beabsichtigte. Es läfst sich auch nicht behaupten, dafs die Natur bei dem Vogelfluge, von welchem Zachariä ausgeht, ganz Verzicht geleistet habe

auf aërostatische Erleichterung, da nicht blos Höhlungen in den Knochen der Vögel, sondern vorzüglich die Kiele der Federn mit Luft erfüllt sind, welche durch die natürliche Wärme der lebenden warmblütigen und bei dem Aufschwunge in die Luft sich lebhaft bewegenden Thiere nothwendig verdünnt wird.

In der letzten Zeit war Zachariä mit einer *Geschichte der Luftschifffahrt* beschäftigt, die er noch vor seinem Tode vollendete, und die nun zum Besten seiner Familie herausgegeben werden soll. Da er mir früher einmal einen Theil seines Manuscripts zur Ansicht übersandte, so bin ich mit dieser Schrift so weit bekannt, um die Leser dieser Zeitschrift mit gutem Gewissen zum Ankaufe derselben ermuntern zu können *).

Es mag nicht unzweckmäfsig seyn, hier noch einige Bemerkungen anzureihen, die vielleicht beitragen können, einige ernstliche wissenschaftliche Versuche in Beziehung auf Luftschifferei zu veranlassen, mit welcher in der That bisher ein viel zu leichtfertiges Spiel getrieben wurde, einige wissenschaftliche Versuche abgerechnet, wie sie z. B. von Gay-Lussac angestellt wurden. Fragt man: was denn eigentlich der Luftschifffahrt in

---

*) Der Subscriptionspreis ist 16 Gr. Jede gute Buchhandlung wird Subscribenten annehmen, auch können sich die Sammler von Subscribenten unmittelbar an die bekannte Anstalt in Kloster-Rofsleben wenden, oder an die Buchhandlung des Hn. Cnobloch in Leipzig, welche den Verkauf besorgt.

dem Wege steht, so erhält man folgende Antworten:

1) Es fehlt, sagt man, an einer recht brauchbaren Hülle zur Einschliessung der brennbaren Luft. Jedoch man hat diese brennbare Luft nun wenigstens viel wohlfeiler als sonst, wenn man sich des Steinkohlengases bedient, welches vermittelst einer nochmahligen Leitung durch glühende Röhren gereinigt und dabei zugleich um das doppelte Volumen vermehrt werden kann. Bei dieser Bereitungsart der brennbaren Luft ist auch die Hülle, welche die brennbare Luft einschliefst, nicht so leicht der Zerstörung unterworfen, als wenn diese brennbare Luft aus Eisenfeile und verdünnter Schwefelsäure gewonnen wird, wobei schwefliche Säure sich einmischt. Bemerkenswerth ist es, dafs sogar gewöhnliches Steinkohlengas, wie es in London zur Gasbeleuchtung benützt wird, den Luftball zu heben vermochte, mit welchem ein Engländer bei den letzten Krönungsfeierlichkeiten in London aufstieg. Dieser Luftball soll nämlich aus den grofsen dort vorhandenen Gasometern unmittelbar gefüllt worden seyn. Will man übrigens die brennbare Luft, womit der Luftball einmal gefüllt ist, Jahre lang benutzen, während ein gewöhnlicher Luftball aus Wachstaffet allerdings oft wiederholte Füllung nothwendig macht: so fehlt es auch nicht an Mitteln, eine hiezu zweckmäfsige Hülle zu Stande zu bringen. Man denke an die starken elastischen Rohre, welche zu medicinischem Gebrauche bereitet werden. Nicht ein einziger Antheil elastischen Harzes ist

zu deren Bereitung erforderlich, sondern das Wesentliche scheint, so viel ich aus einigen jedoch blos flüchtigen Versuchen schlieſsen kann, eine zweckmäſsige Vermischung eines Oelfirnisses zu seyn mit Leim. Und gerade diese Beimischung von Leim ist zweckmäſsig zur Verschlieſsung der brennbaren Luft, welche sich den Erfahrungen gemäſs in dünnen thierischen Häuten (Blasen) lange Zeit aufbewahren läſst. Wer möchte zweifeln, daſs brennbare Luft sich Jahre lang in einem starken elastischen Rohr aufbewahren lasse, wie zum Beispiele Professor Pickel in Würzburg solche zum medicinischen Gebrauch in groſser Anzahl verfertigen läſst. Solche Rohre aus künstlich bereitetem elastischen Harze können am Ende wohl im Groſsen, vielleicht selbst zu Wasserleitungen brauchbar, auf eine ganz wohlfeile Art angefertigt werden. Und auf ähnliche Weise lassen sich dann offenbar auch groſse Luftbälle verfertigen, die elastisch und dabei zugleich dauerhaft und leicht und der brennbaren Luft undurchdringlich sind. Als

2tes Hinderniſs, welches die Luftschifffahrt unmöglich machen soll, führte man öfters den Umstand an, daſs man auf dasselbe Fluidum sich stemmen müsse, welchem man sich entgegen bewegen wolle. So sey es, sagt man, nicht bei der Schifffahrt auf dem Meere, wo man sich gegen die Fluthen stemme um gegen den Wind zu streiten. Jedoch auch im Meer ist es nicht möglich, geradezu gegen den Wind zu schiffen. Das Höchste, *was zu* erreichen, ist mit halbem Winde zu fah-

ren. Mehr wird man auch bei der Luftschifffahrt nicht verlangen, obgleich Zachariä mit Recht aufmerksam machte, dafs die Vögel bei ihrem Flug öfters geradezu aufsteigen gegen den Wind und den Gesetzen der schiefen Fläche gemäfs von ihm gehoben werden. Auch ist nicht zu übersehen, dafs selbst auf starken Wasserströmen das Dampfschiff, während es sich auf die Fluthen stemmt, sich diesen entgegen stromauf bewegt. Eben daher ist hier allein an das zu erinnern, was schon früher im 18. Bande S. 274 dieses Journals in einer Note von mir gesagt wurde, als von der neuen Vervollkommnung der Dampfmaschine durch unsern erfindungsreichen von Reichenbach die Rede war. Diese Dampfmaschine soll nämlich auf ähnliche Art, wie die vorhin erwähnte von Parkin gebauete, blos einen Dampfcylinder von 16 Zoll Höhe und 2½ Zoll Weite erhalten und dabei doch so viel ausrichten, als zwei Pferde, während die ganze Maschine so leicht ist, dafs ein einziger Mann sie tragen kann. Ich äufserte schon damals, dafs eine so kleine tragbare Dampfmaschine zu Stande bringen, welche dennoch mit der Kraft von mehreren Pferden zu wirken vermag, so viel heifse, als die Luftschifffahrt erfinden. Denn offenbar kann man eine so leichte Dampfmaschine durch aërostatische Mittel emporheben, während die heifsen ausströmenden Wasserdünste in zweckmäfsig angebrachten Röhren durch den mit Wasserstoffgas angefüllten Ball geleitet werden können. Statt einer 14mal leichtern Luft können wir uns durch diese ganz

gefahrlose Anwendung der Wärme leicht eine 24 bis 30mal leichtere Luft verschaffen, wodurch also der Luftball, was sehr wesentlich ist, im Verhältnisse zum Luftschiffe offenbar verkleinert und durch die Hitze der in Röhren geleiteten Wasserdämpfe gehoben und gesenkt werden könnte. An einer zweckmäſsigen Construction des vielleicht mit mehreren Bällen zu umgebenden*) Luftschiffes wird es dann nicht fehlen; und wenn dabei angebrachte Flügel, wie sie Degen in Wien erfunden hat, mit der Kraft von zwei, oder durch Anwendung von Parkin's leichter Dampfmaschine, mit der Kraft von zehn Pferden geschwungen werden: so ist es doch wahrlich vernünftiger Weise zu erwarten, daſs sich mit solchem Flügelschlage etwas werde ausrichten lassen. Es wäre daher wohl Zeit, von den Spie-

---

*) Die zweckmäſsige Vertheilung der Last und Kraft ist allerdings bei einem Luftschiffe keine leichte mechanische Aufgabe. Bei der gewöhnlichen Einrichtung ist der Aërostat indifferent in Beziehung auf jede Stellung, weswegen er sich beständig im Kreise zu drehen pflegt. Diesem Uebelstande kann man vielleicht schon ganz allein durch zweckmäſsige Vertheilung der Last und Kraft bei der Construction des Luftschiffes begegnen. Und eben darum scheint es z. B. leichter statt *einer* lieber sogleich *zwei* Luftschiffe zu lenken, wenn das schwerere *viel tiefer* herabhängende am Hintertheile des höheren in der Art befestiget ist, daſs es dennoch von einem für dasselbe besonders bestimmten elliptisch gestalteten Luftballe zum Theile getragen wird, während derselbe elliptische Luftball durch die Kraft der Dampfmaschine im oberen Schiffe beweglich zugleich als eine

lereien, die man bisher mit der Luftschifffahrt getrieben hat und die fast alle zusammengenommen keinen gröfsern wissenschaftlichen Werth hatten, als das Aufsteigen von Seifenblasen, wie sie Lichtenberg bald nach Erfindung der Bereitung brennbarer Luft zum Scherz in seinem Collegio emporfliegen liefs; es wäre Zeit, sage ich, dafs man nun nach so vielen Gaukeleien, womit grofse Summen auf eine unedle und unnütze, ja zum Theil wahrhaft verächtliche, nämlich blos prunkhafte, gleichsam zur Festparade mit Menschenleben spielende Weise verschwendet wurden, zu einigen ernsten, würdigen und vernünftigen Versuchen in Beziehung auf Luftschifffahrt übergehen möchte. Denn alles Heil der Welt beruht auf engerer Verbindung der Menschen und Völker, und die Luftschifffahrt, auf eine wissenschaftliche Weise behandelt, könnte möglicher Weise diesem Ziel uns einen Schritt näher bringen.

Art von Steuerruder dienen müfste. — Ueberhaupt wenn man die hebende Kraft in mehrere elliptische Luftbälle vertheilte: so müfsten diese selbst beweglich seyn, um gleichsam als Ruder wirken zu können, durch die Dampfmaschine zweckmäfsig bewegt.

zusammengesetzt seyn. Nun ist die stöchiometrische Zahl für den Alkohol = 46 (wenn die des Wasserstoffs = 1 und die des Sauerstoffs = 8 gesetzt wird); die für das Kohlenoxyd = 28 und die für die Ameisensäure = 37. Aber es verhalten sich 1,33827 : 2,66173 nicht wie 28 : 46, sondern wie 28 : 55,69 . . . und nur 1,7684306 : 2,2315694 = 37 : 46,80 . . mithin muſs der Ameisenäther aus Ameisensäure und Alkohol zusammengesetzt seyn und durch die Formel ($C^2O^2H^6 + CO^2 + HO =$) $C^3O^5H^7$ und die Zahl 83 dargestellt werden. Wäre derselbe eine Verbindung von Kohlenoxyd mit Alkohol; so hätten 4 Gr. desselben im obigen Versuche 2,378 Gr. = 4,4025 . . rheinl. D. D. Cub. Z. Kohlensäure entwickeln müssen.

Ameisenäther mit *wasserhaltigem* Alkohol vermischt säuert sich nicht und er verhält sich daher wie mehrere Verbindungen der Chlorine mit aciden Metallen (Tellur, Arsenik, Antimon etc.), welche von Alkohol aufgelöst werden, ohne eine Veränderung zu erleiden, bei Vermischung mit Wasser aber in Salzsäure und Metalloxyde zerfallen.

Ueber den zu Ovelgönne im Oldenburgischen nach einem Donnerwetter gefundenen Stein,

vom

Dr. Du Mênil.

Herr Hofrath Gmelin in Heidelberg nennt meine in Gilbert's Ann. der Physik Band 68. S. 371 mitgetheilte Analyse des eben benannten Steins unrichtig und fehlerhaft (s. Ann. B. 73. S. 379). Diese für mich in der That sehr demüthigende Aeufserung mufste mir um so drückender seyn, als sie von einem Gelehrten kam, der seiner eminenten Kenntnisse wegen grofses Gewicht hat, allgemein, also auch von mir aufserordentlich hochgeschätzt wird, und bei welchem ich mich durch meine letzteren Arbeiten in einigen Credit gesetzt zu haben glaubte. Zu meiner Vertheidigung diene, dafs die Fragmente des zerstreuet gefundenen (gefallenen oder nicht gefallenen) Steins, sehr verschieden sind, dafs ich nur die blasigen stalactitisch geflossenen analysirte, und dafs meine Abhandlung theils durch Abkürzung und durch sonstige Veränderung *) von mei-

*) Schon in früheren Briefen ersuchte ich Hn. Professor Gilbert, meine Einsendungen, wenn er es für gut

nem Concepte in der Art abweicht, dafs sie dem, der mich nicht kennt, wohl zu dem Glauben veranlassen kann, ich präcipitire Calciumoxyd mit Ammoniak *).

Was ich über meine Untersuchung in der Kürze niederschrieb und aufbewahrte, lautet folgendermafsen. Es ist in drei Sätze abgetheilt:

1) Geschah die Präcipitation mit Ammoniak und wurde der Niederschlag mit Aetzlauge behandelt, so fand sich kein Aluminumoxyd, wohl aber Spuren eines Stoffs in Auflösung, welcher (als Acidat) vom Schwefelammoniak mit schwarzer Farbe gefällt wurde **).

2) Geschah sie mit kohlensaurem Natroniumoxyd, so bekam ich einen Niederschlag, aus welchem sich nach schicklicher Behandlung mit Schwefelsäure Gyps darstellen liefs u. s. w.

3) Geschah sie mit kohlensaurem Ammoniak, so blieb Talciumoxyd im Filtrate, welches abgetrennt wurde u. s. w.

---

halten sollte, nicht nur abzukürzen, sondern sie auch hinsichtlich der Nomenclatur u. s. w. zu ändern, weil dieses von einem solchen Manne nur Gewinn für mich seyn kann: er hatte die Güte, es hier zu thun.

*) Mein verehrungswürdiger Freund Gruner, der mich schon vor 24 Jahren von einem so groben Fehler frei wufste, schrieb den Irrthum beim ersten Anblick der Eile zu, mit welcher ich manchmal die lästige Abschrift meiner eigenen Aufsätze betreibe.

**) Das Präcipitat war so unbedeutend, dafs ich es für durch Ammoniak partiell ausgeschiedenes Talciumoxyd halten konnte.

Phosphorsäure konnte ich nicht finden, ob ich sie gleich aufsuchte, vielleicht ging sie ihrer geringen Menge wegen mit der Schwefelsäure davon. Kupfer mufste mir in einem Viertel Gran Metalloxyds, welchen der Stein in 100 führte, nothwendig entgehn, wenn es noch vorhanden gewesen wäre.

Die Bestandtheile des blasig und stalactitisch geflossenen Steins, wovon hier die Rede ist, waren

Siliciumoxyd . . .	56,68
Calciumoxyd . . .	9,06
Talciumoxyd . . .	4,32
Kobaltoxyd? . . .	0,36
Salzige Substanz . .	8,75
Feuchtigkeit . . .	0,75
Kaliumoxyd	22,00
Phosphorsäure?	
Spuren schwerer Metalle	
	96,92

Resultat eines späterhin analysirten, dem obigen ähnlichen grauen tropfsteinartig geflossenen Steins von Ovelgönne

Siliciumoxyd	54,00
Phosphors. Calciumoxyd .	11,04
— Talciumoxyd .	7,60
— Manganeisenoxyd	1,00
Calciumoxyd	6,60
Talciumoxyd	6,25
Kaliumoxyd	12,00
Manganoxyd-Spuren	
	98,80

Ein anderes, von letzterem in seinem chemischen Verhalten sowohl, als in seinen äufsern Eigenschaften ganz verschiedenes (schmutzig grünes und fast dichtes) Fragment, welches mir Herr Fischer im Herbste vergangnen Jahrs nachzuschicken die Güte hatte, und welches dem von Herrn Gmelin untersuchten nahe kommen mufs, hatte folgendes Verhältnifs der Bestandtheile:

Siliciumoxyd	42,77
Phosphorsaures Präcipitat	24,60
Calciumoxyd	9,79
Manganoxyd	0,24
Talciumoxyd	17,00
Kaliumoxyd	3,00
Feuchtigkeit - Verlust	
	97,40

Das obige 24,60 Gr. schwere phosphorsaure Präcipitat enthielt:

Eisenoxyd (mit Phosphorsäure)	5,5	Gr.
Phosphorsaures Talciumoxyd	14,44	—
Siliciumoxyd	2,5	—
Kupferoxyd	0,15	—

Aufserdem Spuren von Mangan und Thonerde.

Beide letzten Steine enthielten keine freien Salze; das damit digerirte Wasser hinterliefs aber nach dem Abrauchen Extractivstoff. In dem phosphorsauren Präcipitate fand ich 5,5 Gran Eisenoxyd mit Spuren von Manganoxyd und Calciumoxyd, 2,5 Gr. Siliciumoxyd, und 14,44 Gr. phosphorsaures Talciumoxyd. Phosphorsaures *Calciumoxyd* fehlte; die Ursachen davon werde

Ich, so wie etwas Ausführlicheres über diese meine Analyse, in der bald fertigen zweiten Fortsetzung meiner chemischen Untersuchungen, in welchen nicht multa, sondern so viel an mir ist, multum zu liefern mein Zweck war, vorlegen. Schliefslich ersuche ich das auffallend ähnliche Verhältnifs der Bestandtheile (aufser metallischen Eisens) des Ovelgönner Steins, mit dem von einigen Chemikern in mehreren Meteorsteinen gefundenen zu vergleichen, z. B. hierüber die Zusammenstellung in John's schätzbarem chemischen Lexicon unter dem Artikel Meteorsteine, nachzusehn. Wichtig scheint mir hier noch die Frage: sind Klaproth's Beweise für die Gegenwart des Nickels in seinen Analysen einiger Meteorsteine entscheidend? Sollte der grofse Chemiker die Aufsuchung der Phosphorsäure dabei wohl versäumt haben?

Die Gegenwart des Kobaltoxyds in dem Ovelgönner Stein, kann ich nicht bestätigen, da, wie man aus meinen Beschreibungen ersehn wird, die letzt untersuchten Fragmente desselben eine von ersterem sehr verschiedenes chemisches Verhalten zeigten *).

*) Kaum hatte ich diese Worte beendigt, als mir ein Brief (als Antwort) von dem Herrn Professor Gmelin übergeben wurde, worin dieser treffliche Mann sich von einer so schönen Seite zeigt, dafs ich völlig mit ihm ausgesöhnt bin; dennoch halte ich den Abdruck derselben für nothwendig.

Praktische Regeln
zur Bestimmung der Halbmesser [für die Oberflächen] eines doppelten achromatischen Objectivs.

In einem Briefe an Dr. Brewster

von
J. F. W. Herschel,
Esq. Mitglied der königlichen, der linneischen und der Edinburger Gesellschaft u. s. w.

(Aus dem Edinburgh philos. Journal XII. p. 561. übersetzt *) vom Dr. Gartz.)

Da Sie meinen, daſs ein populärer Auszug der Resultate meines kürzlich in den Abhandlungen der [Londner] königlichen Gesellschaft **) herausgegebenen Aufsatzes über die Aberrationen zusammengesetzter Linsen und Objective denen nützlich seyn würde, welche, ohne einen groſsen Vorrath mathematischer Kenntnisse zu besitzen, ein praktisches Interesse an der Vervollkommnung des Teleskops nehmen, so glaube ich nicht besser thun zu können, als daſs ich diese Resultate, befreit von allen algebraischen Zeichen und ausgedrückt

*) Alles was in [ ] eingeschlossen ist, rührt von dem Uebersetzer her, der es zur Verdeutlichung einschieben zu müssen glaubte.

**) 1821. P. II. p. 222.

in einer Sprache, die ein Künstler nicht mifsverstehen kann, vermittelst Ihres schätzbaren Journals dem Publico vorzulegen suche. Ich weifs wohl, dafs sich eine abschreckende Schranke allen durch die Theorie an die Hand gegebenen Verbesserungen entgegenstellt, wenn dieselben in einer der gröfsern Menge unverständlichen Sprache ausgedrückt werden, und dafs, bei dem Künstler besonders, der Anblick einer algebraischen Formel eine Art unwillkührlichen Schauders hervorzubringen im Stande ist, einen Widerwillen, den keine Versicherung von ihrer Richtigkeit oder Nützlichkeit von Seiten des Autors zu besiegen vermag. Aus diesem Grunde habe ich es mir in dem Aufsatze selbst [in den philos. Transactions] sehr angelegen seyn lassen, die Untersuchung von den Resultaten so viel als möglich zu trennen und letztere nicht in der abgekürzten symbolischen Form vorzutragen, die nur für die erstere pafst. Jedoch entgeht mir nicht, dafs diefs nicht immer in einem beinahe gänzlich für den rein wissenschaftlichen Gebrauch bestimmten Werke zugleich erfüllt werden kann, daher ergreife ich um so bereitwilliger die mir von Ihnen dargebotene Gelegenheit.

Das Erste, was ein Künstler zu thun hat, der ein dioptrisches Fernrohr nach bestimmten Regeln ohne Probiren auf irgend eine Art zu Stande bringen will, ist, die Stoffe genau kennen zu lernen, welche er zu bearbeiten hat. Die brechenden und [Farben] zerstreuenden Kräfte des angewendeten Glases, oder wenigstens das

Verhältnifs der letztern, sind unentbehrliche Data und müssen erst erforscht werden, ehe irgend eine, auf die Theorie sich gründende Rechnung gemacht werden kann. Die brechende Kraft ist leicht auszumitteln, indem man ein kleines Stück des Glases zu einem Prisma oder einer Linse schleift und die Abweichung der hellsten Lichtstrahlen oder den besten Brennpunkt der Linse beobachtet. Die zerstreuende Kraft aber ist, wie ich gestehen mufs, ein Element, dessen Bestimmung gröfsere Schwierigkeiten darbietet, wenigstens wenn bei dieser Bestimmung eine Genauigkeit gefordert wird, wie sie zum Behufe achromatischer Teleskope nöthig ist. In der That, der Achromatism eines Doppel-Objectivs ist an sich selbst eine so feine Probe für die richtige Verbindung der Brechungskräfte der Linsen, dafs wir nicht erwarten dürfen, den erforderlichen Grad von Genauigkeit bei Bestimmung ihrer Verhältnisse in irgend einem Falle zu erlangen, wenn wir nicht eine wenigstens eben so feine Beobachtungsweise anwenden. Jedoch, da diese Schwierigkeit bei jeder jemals vorgeschlagenen Constructionsart des Teleskops in gleichem Grade Statt findet, und da die besten Künstler gegenwärtig, ehe sie ihre Gläser bearbeiten, eine Schätzung des Verhältnisses der brechenden Kräfte vornehmen, um darauf eine Berechnung der Halbmesser [der beiden Oberflächen] zu gründen, die ihnen selber genügt, so kann ich für jetzt annehmen, dafs Kenntnifs von den zerstreuenden sowohl als den brechenden Kräften der Media er-

langt werden könne; wobei ich nur bemerke, daſs, wenn ein Optiker das Glück hat, ein Stück Glas aus einerlei Hafen *) zu erlangen, das rein genug für seine Zwecke ist, es der Mühe verlohne, die gröſste Sorgfalt auf genaue Bestimmung dieses wichtigen Punkts zu verwenden. Dieſs wird nicht die Aufopferung eines Stückes von seinem Glase erfordern, das zu groſsen Linsen gebraucht werden könnte, da weder die brechenden noch die zerstreuenden Kräfte von Stücken aus einerlei Hafen glaublicher Weise so groſsen Abweichungen unterworfen sind, daſs dadurch die Resultate bedeutend verändert werden könnten. Ein von der Ecke einer seiner Platten abgebrochenes Stück wird, gehörig angewandt, zu allem Erforderlichen hinreichen. Die Unvollkommenheiten, welchen dioptrische Fernröhre unterliegen, entspringen, wie bekannt, vorzüglich aus zwei Quellen: aus dem Mangel an Verhältniſsmäſsigkeit in der zerstreuenden Wirkung der Gläser von verschiedener Art auf die verschieden gefärbten Strahlen und aus der sphärischen Gestalt der Linsen. Die erste dieser Unvollkommenheiten ist erweislich unvermeidlich in dem gewöhnlichen Falle eines doppelten Objectivs, worin bloſs Flint- und Kronglas gebraucht sind. Das Beste, was wir thun können, ist, die Linsen so zu arbeiten, daſs einerlei zusammenfallender Brennpunkt nicht für alle Strahlen, welches unmöglich ist, sondern

*) So heiſst in den deutschen Glashütten das Gefäſs, worin das Glas geschmelzt wird, im Engl. melting pot.

nur für die beiden glänzendsten und stärksten Farben, die in entschiedenem Contrast mit einander sind, erhalten werde.

Durch einige Versuche über die Farben, welche die Crystalle im polarisirten Lichte *) entwickeln, wurde ich veranlaſst zu schlieſsen, daſs die Farben, welche wir uns bemühen müssen, zu vereinigen, um einen so weiſsen Strahl als möglich herzustellen, das glänzendste Roth dicht an Orange, und der Theil des Spectrums sind, wo das Blau am lebhaftesten ist und anfängt in Grün überzugehen. Vorausgesetzt, daſs diese Strahlen vollkommen vereinigt sind, so werden es auch alle übrigen beinahe seyn und die beiden entgegengesetzten Enden des Spectrums werden beide auf einerlei Seite von dem genauen Brennpunkt abweichen, während der in der Mitte liegende Theil [des Farbenspectrums] auf der andern Seite abweicht und auf diese Art das bei gut adjustirten achromatischen Teleskopen immer Statt findende Phänomen hervorbringt, daſs, wenn sie auſser ihrem Focus gerückt werden **), das Bild eines weiſsen Gegenstandes auf der einen Seite des Brennpunkts von einem lilafarbnen, auf der

*) Phil. Trans. 1820. P. I. p. 93.

**) „when thrown out of focus" bedeutet meines Erachtens, „wenn das Objectiv und Ocular dadurch, daſs man das Fernrohr zu weit oder nicht weit genug herauszieht, von einander zu viel oder nicht hinlänglich entfernt werden, so daſs die eigentlichen genauen Brennpunkte des Objectivs und Oculars nicht mehr zusammenfallen." *Anm. d. Uebers.*

andern Seite desselben von einem grünen Rande umgeben erscheint. Dieſs ist das Criterium einer guten Adjustirung der Brennpunkte, und hierüber hinaus zu gehen mit den gewöhnlichen Materialien, dazu scheint keine Hoffnung vorhanden. Dem Optiker, der so glücklich gewesen ist, sich schöne Stücken Glas zu verschaffen, auf deren Bearbeitung er meint, daſs es der Mühe verlohnen werde, viel Zeit und Sorgfalt zu verwenden (besonders wenn er genug hat zu mehrern Objectiven), würde ich daher empfehlen, das Verhältniſs der Zerstreuungskräfte seines Flint- und Kronglases durch directe Versuche an kleinen Stücken seiner Materialien zu bestimmen, indem er dieselben zu kleinen Objectivgläsern verarbeitet, bei denen die Brennweiten beider zusammengehörenden Linsen, so nahe als es sich nach bloſser Muthmaſsung thun läſst, mit den zerstreuenden Kräften in Proportion sind, wo indeſs Anfangs ein Ueberschuſs auf Seiten der Kron- oder convexen Linse zugelassen werden kann, den der Künstler nachher allmählig durch Reduction einer der beiden Oberflächen [des convexeu Glases] wegschafft, bis er sich dem vollkommnen Achromatism so viel als möglich genähert hat, d. i. bis der purpurne und der grüne Rand einen weiſsen Gegenstand auf schwarzem Grunde so umgebend erscheinen, wie oben beschrieben wurde, sofern man auf die eine oder die andere Art [durch zu weites oder nicht hinreichend weites Herausziehen] das Bild aus dem eigentlichen Focus verrückt, indem man sich eines ansehnlich

stark vergröſsernden Glases bedient. Dann bestimme der Künstler genau durch Versuche die Brennweite jeder seiner beiden Linsen, und er wird, indem er die eine durch die andere dividirt, ein Zerstreuungs - Verhältniſs [Verhältniſs der zerstreuenden Kräfte] finden, worauf er bei seinen künftigen Operationen mit vollkommner Sicherheit rechnen kann. Kennt er genau die Halbmesser seiner [zum Schleifen gebrauchten] Schaalen, so kann er zugleich die brechenden Kräfte der Media bestimmen.

Haben wir diese Data einmal, so sind wir hinlänglich vorbereitet, um auf rein theoretischem Wege die Halbmesser der verschiedenen Oberflächen zu bestimmen, welche in einem Fernrohre von gegebener Brennweite dazu dienen sollen, diejenige Unvollkommenheit wegzuschaffen, welche aus der sphärischen Gestalt entspringt. Dieses Problem gehört bekanntlich zu der Gattung von Aufgaben, welche man unbestimmte nennt, da es unzählig viel verschiedene Auflösungen zuläſst. Dem zufolge kann eine unzählige Menge von Zusammensetzungen der Linsen gefunden werden, bei welchen allen die sphärische Aberration aufgehoben wird, und es ist eben so schwierig als wichtig, unsere Wahl unter diesen Zusammensetzungeu zu bestimmen. Mancherlei Constructionen sind von verschiedenen Schriftstellern vorgeschlagen worden. So hat D'Alembert eine angegeben, worin er die sphärische Aberration, nicht bloſs für Strahlen von mittlerer Brechbarkeit, sondern für die Strahlen aller Farben

aufhebt. Dies ist indessen zwar ein Beweis sehr verfeinerter Theorie, aber für die Praxis eben so unnütz, als eine andere von demselben Schriftsteller angegebene Construction, wobei die Aberration von Strahlen, die aus einem Puncte der Axe divergiren, vernichtet, und das Sehefeld (so weit dies vom Objective abhängt) in allen seinen Theilen gleich vollkommen gemacht wird. Solche feine Verbesserungen müssen als ganz imaginär angesehen werden, da sie Unvollkommenheiten wegschaffen, von denen man nie in der Praxis Nachtheil gespürt hat und dafür andere wesentlichere Bedingungen unerfüllt lassen. Eine viel bessere Construction wurde von Clairaut ausgedacht, bei welcher die beiden innern Oberflächen zu gleichen Halbmessern, die eine convex, die andere concav gearbeitet sind, so dafs die beiden Gläser zusammengekittet werden können, wodurch der Verlust von Licht bei der Zurückwerfung an 2 Oberflächen verhütet wird *). Clairaut hat jedoch bei seinen Berechnungen die Brechungen so gröfs angenommen (1,600 und 1,65), dafs sie so, besonders die letztere, jetzt nicht leicht irgendwo angetroffen werden möchten, und wenn man die Zwischenwerthe, die am

*) Sollte Dr. Wollaston's sinnreiche Methode, Gläser vermittelst der reflectirten Bilder zu centriren, jemals in allgemeinen Gebrauch kommen (woran, wegen ihrer Genauigkeit und Nettigkeit, kaum zu zweifeln ist), so würde die Wegschaffung der innern Reflexionen, statt Vortheil, Nachtheil bringen.

häufigsten vorkommen möchten, gebraucht, so wird die Construction für die stärker zerstreuenden Arten von Glas unmöglich; innerhalb der Gränzen aber, für welche sie möglich ist, ändern sich die Halbmesser so schnell, daſs es schwer wird, zwischen ihren berechneten Werthen zu interpoliren, so daſs diese Construction viel von ihrem vollen Nutzen für den Künstler, der kein Algebraiker ist, verliert.

Bei der in meinem Aufsatze vorgeschlagenen Construction, ist die Zerstörung der sphärischen Aberration nicht allein für parallele Strahlen, sondern auch für solche, welche von, in mäſsig groſser endlicher Entfernung befindlichen, Objecten ausgehen, gesichert, so daſs ein zur Beobachtung irdischer und astronomischer Gegenstände gleich brauchbares Fernrohr hergestellt wird. Diese Bestimmung ist eingeführt, um das Problem zu einem bestimmten zu machen; aber der Vortheil, den sie gewährt, würde für sich allein nicht so groſs seyn, daſs er uns veranlassen könnte, diese Construction so vielen andern, die sich angeben lassen, vorzuziehen, wären die bei dieser Construction anzuwendenden Halbmesser nicht von der Beschaffenheit, daſs sie andere und viel wichtigere praktische Bedingungen erfüllen, welche kürzlich folgende sind:

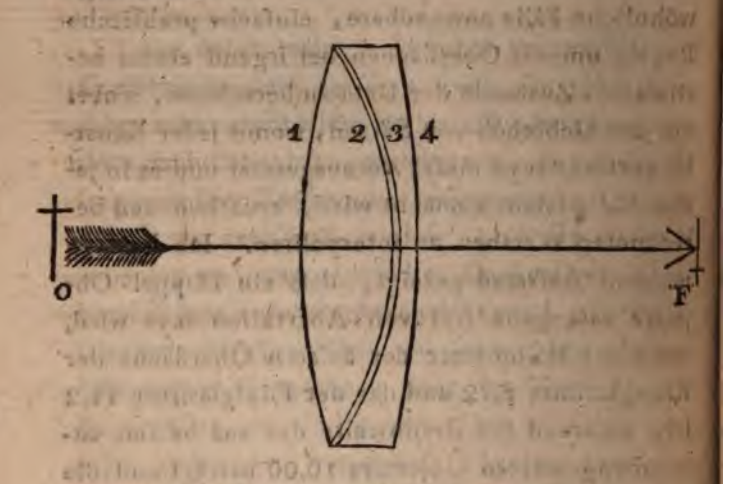
1) Die bei dieser Construction anzuwendenden Krümmungen sind an allen Oberflächen mäſsig; geringer in der That, als bei allen andern *bis jetzt* nach theoretischen Gründen vorgeschla-

genen Zusammensetzungen aplanatischer Objectiv-Gläser.

2) Bei dieser Construction ändern sich die Krümmungen der beiden äufsern Oberflächen der zusammengesetzten Linse für jede Veränderung in den brechenden oder zerstreuenden Kräften, die in der Praxis glaublicher Weise vorkommen kann, innerhalb sehr enger Grenzen. Dieser bemerkenswerthe Umstand begründet eine auf alle gewöhnliche Fälle anwendbare, einfache praktische Regel, um die Oberflächen bei irgend einem bestimmten Zustande der Data zu berechnen, wobei nur der Gebrauch von Sätzen, womit jeder Künstler vertraut seyn mufs, vorausgesetzt und es in jedem Falle leicht gemacht wird, zwischen den berechneten Werthen zu interpoliren. Ich habe in meinem Aufsatze gezeigt, dafs ein Doppel-Objectiv fast ganz frei von Aberration seyn wird, wenn der Halbmesser der äufsern Oberfläche der Kronglaslinse 6,72 und der der Flintglaslinse 14,2 ist, während die Brennweite des aus beiden zusammengesetzten Objectivs 10,00 beträgt und die Radien der innern Oberfläche nach diesen Datis, zufolge der in allen Elementarwerken über die Optik gegebenen Formeln, so berechnet werden, dafs die Brennweiten der beiden Gläser in dem directen Verhältnisse ihrer Zerstreuungskräfte stehen.

Bei dieser Construction ist das vordere Glas, oder das, welches zuerst die Strahlen empfängt, Kronglas und ist biconvex, von ungleicher Convexität, die flachere Oberfläche nach Aufsen,

während die hintere Linse, aus Flintglas gearbeitet, concav-convex ist und ihre hohle Oberfläche der hintern oder am stärksten convexen Oberfläche des Kronglases zukehrt. Diese Zusammensetzung ist in der hier folgenden Figur dargestellt, wo die 4 Oberflächen nach der Ordnung, in welcher das Licht hindurchgeht, numerirt sind und O das Object, F das im Brennpuncte erscheinende Bild bezeichnet.



Die hier gegebene Regel ist nur als näherungsweise richtig aufgestellt worden, und wird ohne Zweifel für den gewöhnlichen Gebrauch hinreichend genau seyn; wenn aber Objective von gröſserem Umfange und Werthe zusammengesetzt werden sollen, so müssen die Halbmesser genauer berechnet werden, und zu diesem Zwecke habe ich eine Tafel angehängt, die nach der strengen Formel berechnet ist und deren Einrichtung und Gebrauch alsbald erklärt werden soll.

3) Ein anderer praktischer Vortheil, den diese Construction gewährt, ist, daſs die beiden innern Oberflächen in allen Fällen der Congruenz so nahe kommen, daſs kein merklicher Irrthum daraus entstehen kann, wenn man ihre Verschiedenheit ganz vernachlässigt und sie in Schalen von einerlei Radius schleift. Wirklich würden sie für ein Zerstreuungsverhältniſs, welches ein wenig das im Durchschnitt angenommene übersteigt, genau zusammenfallen und diese Construction würde dann mit der oben angeführten von Clairaut identisch seyn; und, so stark ist die Annäherung zur Gleichheit, welche in dem ganzen Umfange der Veränderungen in den Datis Statt findet, daſs, selbst wenn das Zerstreuungsverhältniſs nur 0,75 : 1 ist (ein Fall, der fast nicht betrachtet zu werden braucht), der Unterschied weniger als $\frac{1}{40}$ von der Krümmung eines jeden beträgt.

oder es sey 0,567 der Exponent des Zerstreuungsverhältnisses. Die Rechnung muſs nun erst wie für ein Objectiv von 10 Zoll Brennweite gemacht werden, und wir müssen zuerst die Brennweiten der einzelnen Linsen bestimmen. Zu dem Ende ziehe man 1) den Exponenten des Zerstreuungsverhältnisses (im angenommenen Beispiel 0,567) ab von 1,000, so ist der Rest multiplicirt mit 10 die Brennweite der Kronglaslinse (in unserm Falle $10 \times 0{,}433$, d. i. 4,330).

2) Dividire man die Einheit durch den erwähnten Verhältniſs - Exponenten (0,567), subtrahire vom Quotienten 1,000 und multiplicire den Rest mit 10, so erhält man die Brennweite der Flintglaslinse. In unserm vorliegendem Falle $\frac{1}{0{,}567} = 1{,}7635$ [hiervon 1,000 ab und den Rest 10 mal giebt] $0{,}7635 \times 10 = 7{,}635$ die gesuchte Brennweite. Zunächst müssen wir nun mittelst der Tafeln die Halbmesser der ersten und vierten Oberfläche für die dort vorkommenden Exponenten der Zerstreuungsverhältnisse, zwischen welche der Exponent des gegebenen Zerstreuungsverhältnisses fällt, bestimmen.

Nun sind die uns gegebenen brechenden

Kräfte	1,519 und	1,589
die der Tafel zum Grunde liegenden	1,524	1,585
Differenzen	— 0,005	+ 0,004

Die gegebene Refraction des Kronglases ist demnach geringer, die des Flintglases gröſser als die Durchschnittswerthe, welche für beide Re-

fractionen bei Anfertigung der Tafel zum Grunde gelegt sind. Suchen wir nun der Zahl 0,65 gegenüber, in der ersten Spalte die Veränderungen in den beiden Radien, welche einer Zunahme von + 0,010 in jeder der beiden Refractionen entsprechen, so finden wir:

Für eine Zunahme von

	1ste Oberfläche	4te Oberfläche
+ 0,010 im Kronglase	+ 0,0740	+ 1,0080
+ 0,010 im Flintglase	— 0,0011	— 0,5033

Da aber die wirkliche Veränderung im Kronglase nicht + 0,010, sondern — 0,005 ist, und beim Flintglase nicht + 0,010, sondern + 0,004, so müssen wir die entsprechenden Theile [Proportionaltheile] von diesen nehmen *). Daher finden wir nun nachstehende Veränderungen für die Halbmesser der beiden äussersten Flächen:

Für die Aenderung von

	1ste Oberfl.	4te Oberfl.
— 0,005 im Kronglase	— 0,0370	— 0,5040
+ 0,004 im Flintglase	— 0,0004	— 0,2013
Summe der Aenderungen aus beiden Ursachen	— 0,0374	— 6,7053
Die in den Tafeln gegebenen Halbmesser sind aber	+ 6,7184	+ 14,5353
Daher sind die interpolirten Halbmesser	6,6810	13,8800

---

*) Also 0,010 : — 0,005 = 0,074 : x, welches giebt x = — 0,037 und 0,010 : — 0,005 = + 1,008 : x, welches giebt x = — 0,5040 u. s. w. *Anm. d. Uebers.*

Wenn wir durch ein ganz ähnliches Verfahren die nämlichen beiden Halbmesser für den Exponenten des Zerstreuungsverhältnisses 0,60 interpoliren, so werden wir finden:

	1ste Oberfl.	4te Oberfl.
Für — 0,005 Aenderung im Kronglase	— 0,0338	— 0,5524
Für + 0,004 Aenderung im Flintglase	+ 0,0015	— 0,2264
Summe der Aenderungen	— 0,0323	— 0,7788
Halbmesser in der Tafel	+ 6,7069	14,2937
Interpolirte Halbmesser	+ 6,6746	13,5149

Nachdem wir so die Halbmesser, welche in dem hier angenommenen Beispiele den gegebenen Refractionen entsprechen, für die beiden Exponenten des Zerstreuungsverhältnisses 0,55 und 0,60 gefunden haben, bleiben uns nun noch ihre Werthe für den zwischenliegenden Exponenten 0,567 durch Proportionaltheile zu bestimmen übrig. Also:

		1ster Halbmesser	4ter Halbmesser
Für	0,600	6,6746	13,5149
Für	0,550	6,6810	13,8300
Differenzen	+ 0,050	— 0,0064	— 0,8151

Nun suchen wir

$$0{,}050 : 0{,}567 - 0{,}550 = -0{,}0064 : x$$

oder

$$50 : 17 = -0{,}0064 : x;$$

also *) $x = -0{,}0022$.

Eben so $50 : 17 = -0{,}3151 : x$; daher $x = -0{,}1071$, so dafs nun $6{,}6810 - 0{,}0022$ und $13{,}8300 - 0{,}1071$ oder 6,6788 und 13,7229 die wahren, den gegebenen Datis entsprechenden Halbmesser sind.

*) Eigentlich genau $x = 0{,}00$2166. *Anm. d. Uebers.*

Wir haben demnach für die Kronglaslinse:

Brennweite	= 4,330
Halbmesser der einen Oberfläche	= 6,6788
Refraction	= 1,519

Mittelst dieser Data kann der Halbmesser der andern Oberfläche leicht berechnet werden, er wird seyn 3,3368.

Für die Flintglaslinse haben wir:

Brennweite	= 7,635
Halbmesser der einen Oberfläche	= 13,7229
Refraction	= 1,589

woraus wir für den Halbmesser der andern Oberfläche 3,3871 finden.

Die 4 Halbmesser sind so nun für eine Brennweite [der zusammengesetzten Linse] von 10 Zoll gefunden; um sie für eine Brennweite von 30 Zoll zu erhalten, braucht man die gefundenen nur mit 3 zu multipliciren, wir bekommen demnach endlich für den angenommenen Fall

Radius d. 1sten	d. 2ten	d. 3ten	d. 4ten Oberfl.
20,0364 Zoll	10,1604 Z.	10,1613 Z.	41,1687 Z.

So dafs hier die Halbmesser der beiden an einander stofsenden Oberflächen kaum um mehr als $\frac{1}{1000}$tel Zoll von einander abweichen, und daher, wenn man es für gut findet, zusammengekittet werden können. Ich bin u. s. w.

J. F. W. Herschel.

Nekrolog.

Leider müssen wir den Lesern dieser Zeitschrift die schmerzhafte Nachricht mittheilen, daſs Professor Meinecke auf einer Reise ins Carlsbad, die er am 26. August zur Herstellung seiner im letzten halben Jahre sehr wankenden Gesundheit unternahm, plötzlich gestorben ist.

Auszug

des

eteorologischen Tagebuchs

vom

Canonicus Heinrich

in

Regensburg.

July 1828.

Monatstag	Barometer.				
	Stunde	Maximum	Stunde	Minimum	Mediu[m]
1	10 A.	27″ 0‴, 72	4 A.	26″ 11‴, 01	26″ 11‴
2	8 F.	27 1, 71	10 A.	27 0, 19	27 1,
3	4 F.	26 11, 89	4 A.	26 10, 48	26 11,
4	10 A.	27 0, 90	4 F.	26 11, 39	27 0,
5	10 A.	27 1, 63	6 F.	27 0, 71	27 0,
6	4 F.	27 1, 33	6 A.	27 0, 01	27 0,
7	4 F.	26 11, 89	4 A.	26 10, 52	26 11,
8	10 A.	26 11, 26	6 A.	26 10, 66	26 11,
9	11 A.	27 1, 66	4 F.	26 11, 74	27 0,
10	10 F. A.	27 2, 16	6 A.	27 1, 66	27 1,
11	4 F.	27 2, 08	6. 10 A.	27 0, 36	27 1,
12	10 A.	27 1, 50	4 F.	27 0, 07	27 0,
13	8 F.	27 2, 20	6 A.	27 0, 63	27 1,
14	4 F.	27 0, 33	3 A.	26 11, 05	26 11,
15	8 F.	27 0, 47	6 A.	26 11, 45	26 11,
16	10 F.	26 11, 28	10 A.	26 10, 09	26 10,
17	11 A.	26 10, 89	4 F.	26 9, 70	26 10,
18	8. 10 A.	27 1, 17	4 F.	26 11, 59	27 0,
19	10 A.	27 2, 41	2. 4 A.	27 1, 09	27 1,
20	10 A.	27 3, 23	6 F.	27 2, 41	27 2,
21	4 F.	27 2, 53	10 A.	26 11, 87	27 1,
22	10 A.	26 11, 52	4 A.	26 10, 41	26 10,
23	8. 10 F.	27 1, 02	10 A.	26 11, 82	27 0,
24	10 A.	26 11, 25	6. 8 F.	26 10, 42	26 10,
25	8. 10 F.	26 11, 97	6 A.	26 11, 27	26 11,
26	10 F.	26 11, 79	6 A.	26 11, 00	26 11,
27	10 A.	26 11, 93	2 A.	26 10, 92	26 11,
28	10 A.	27 1, 96	4 F.	27 0, 54	27 1,
29	8 F.	27 2, 16	6 A.	27 0, 50	27 1,
30	4 F.	27 0, 22	6 A.	26 10, 68	26 11,
31	$10\frac{1}{4}$ A.	27 0, 51	4. 6 A.	26 11, 64	26 11,
im ganzen Monat	d. 20. A.	27 3, 23	d. 17. F.	26 9, 70	27 0

Thermometer.			*Hygrometer.*			*Winde*	
i- n	Mini- mum	Me- dium	Ma- xim	Mi- nim	Me- dium	bei Tag.	bei Nacht.
,2	12,0	15,15	865	640	733, 0	SO. SW. 1	SW. NW. 1
,7	10,5	14,31	888	715	814, 3	NW. NO. 1.2	NO. 2
,3	11,5	14,20	861	715	808, 2	NO. N. 2	N. 2
,5	10,0	12,38	804	578	712, 6	N. S. 1. 2	S. 1
,8	8.2	12,63	824	550	715, 5	S. W. 1. 2	W. SW. 2
,3	9,8	14,77	875	592	752, 3	SW. 1. 2	SW. SO. 1
,2	10,8	15,74	841	590	725, 3	SO. SW. NW. 1	NW. SW. 1.2
,7	11,2	14,43	856	595	742, 0	SW. 1	SW. 1
,2	9,8	13,40	891	623	781, 0	SW. NW. 1	WNW. 1
,7	8,2	13,64	905	716	832, 0	W. NW. 1. 2	NW. 1
,2	7,2	16,86	908	653	810, 6	OSO. 1. 2	OSO. 1
,2	10,4	16,73	881	710	784, 5	SO. SW. 1. 2	SW. 1
,7	13,0	18,13	856	505	711, 2	SO. 1	SO. 1.
,0	13,6	19,30	908	615	781, 0	SO. NW. 1. 2	NW. SO. 1
,5	15,0	17,27	861	572	735, 5	SW. 1	SW. SO. 1
,0	12,7	14,91	778	570	662, 9	SO. SW. 1	SW. 1
,8	9,2	10,20	630	577	612, 0	SW. 1	SW. 1
,2	9,2	10,95	825	619	714, 7	SW. 1	WSW. 1
,3	8,7	11,95	727	590	653, 2	SW. 1	SW. 1
,0	10,8	13,20	633	575	611, 4	SW. 1	SW. SO. 1
,8	12,2	16,63	868	315	673, 0	SO. 1	SO. 1
,7	11,7	16,06	860	544	711, 6	SO. NW. 1. 2	WNW. 1
,2	12,0	13,66	866	630	769, 5	WSW. 1	SW. SO. 1
,0	10,8	13,09	872	620	748, 9	SW. 1	WSW. 1
,3	8,8	13,10	902	645	793, 1	SW. 2.	NW. SW. 1.2
,7	9,5	12,37	836	665	738, 8	SW. SSO 1	S. 1
,2	9,0	12,10	845	604	741, 3	SSW. 1	WSW. 1
,2	8,5	12,02	840	663	748, 7	SW. W. 2	W. SO. 1
,8	8,2	14,23	926	510	755, 4	SO. 1	SO. 1
,2	8,4	16,00	945	623	817, 1	SO. 1	O. SW. 1
,0	12,0	16,36	890	745	824, 8	SW. 1	NW. 1
,0	7,2	14,38	945	315	742,43	——	——

Monatstag.	Witterung.		
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*
1	Trüb. Regen.	Verm. Regen.	Heiter. Trüb.
2	Trüb.	Vermischt.	Trüb. Wind.
3	Trüb. Verm.	Trüb. Wind. Regen.	Trüb. Wind.
4	Trüb. Wind.	Trüb. Wind. Regen.	Verm. Trüb.
5	Trüb. Regen.	Wind. Verm. Trüb.	Trüb. Verm.
6	Trüb.	Schön.	Heiter. Verm.
7	Vermischt.	Verm. Wind. Reg. Gewitter.	Trüb. Regen.
8	Vermischt.	Trüb. Regen.	Trüb.
9	Trüb.	Vermischt.	Heiter. Schön.
10	Verm. Wind.	Verm. Schön. Wind.	Heiter.
11	Heiter.	Heiter.	Heiter.
12	Trüb. Verm. Regen.	Trüb. Wind. Regen.	Regen. Blitz. Trüb.
13	Vermischt.	Schön.	Heiter.
14	Heiter.	Verm. Wind. Reg. Gewitter	Trüb.
15	Neblicht. Regen. Trüb.	Vermischt.	Heiter. Trüb.
16	Regen. Trüb.	Trüb. Regen.	Regen.
17	Regen immer.	. . Regen.	Trüb. Schön.
18	Verm. Regen.	Verm. Trüb.	Verm. Trüb.
19	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb.
20	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Nebel.
21	Nebel. Schön.	Schön. Heiter.	Heiter.
22	Heiter. Schön.	Verm. Win.d.	Trüb. Regen.
23	Regen. Trüb.	Trüb.	Trüb.
24	Trüb. Regen.	Verm. Donner. Regen.	Schön. Trüb.
25	Verm. Wind.	Regen. Verm. Wind.	Schön.
26	Trüb. Regen.	Trüb.	Trüb.
27	Trüb. Verm.	Verm. Regen.	Schön. Verm.
28	Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb. Nebel.
29	Nebel. Schön.	Heiter.	Heiter.
30	Heiter.	Heiter.	Heiter. Verm.
31	Trüb. Verm.	Trüb. Schön.	Verm. Trüb.

Summarisch[e]
Uebersic[ht]
der
Witterun[g]

Heitere Tage
Schöne —
Verm. —
Trübe —
Windige —
Stürmische —
Tage mit Nebe[l]
Tage mit Rege[n]
Tage mit Gewi[t]ter

Heitere Nächte
Schöne —
Verm. —
Trübe —
Windige —
Stürm. —
Nächte mit Nebel
— mit Regen
— mit Gewittern

Betrag des Rege[ns] 41 Par. Lin.

Herrschende Win[d] SW. vorzüglic[h]

Mittlere Heiter[keit] 4,6. beinahe g[anz] trüb.

Zahl der Beoba[ch]tungen: 331.

Am 7ten ein w[eit] verbreitetes Ge[wit]ter; hier am n[äch]sten um $4\frac{1}{2}$ Abend[s].
Am 14ten mehr[ere] Gewitter in der F[er]ne; das nächste [hier] um $8\frac{1}{4}$ Abends.
Am 19ten Abend[s] bis 6 U. entferntes G[e]witter, hier nur R[e]gen.
Am 22sten 11 U[hr] Vormittags entf[ern]tes Gewitter; [hier] nur Regen.
Unter 331 Beoba[ch]tungen zählten [...] 106 mal SW Wi[nd,] 55 SO, 36 NW, 5[...] 20 S. u 20 SSW.

Ueber krystallographische Bezeichnungs-methoden,

vom

Professor Bernhardi.

Die Vervollkommnung der Methodenlehre einer Wissenschaft kann zwar den Zugang zu ihr mehr oder weniger erleichtern, niemals aber zugleich ihre Elementarlehre unmittelbar erweitern, und deshalb scheint jene in vielen Wissenschaften der vernachlässigtere Theil geblieben zu seyn. Mit der Krystallographie verhält es sich in Deutschland fast auf eine entgegengesetzte Weise: man hat mehr darauf gesonnen, verschiedene Methoden zu erfinden, nach welchen Krystalle beschrieben, und ihre verschiedenen Flächen durch Zeichen ausgedrückt werden könnten, als die Wissenschaft selbst einen Schritt weiter zu führen. Man wende nicht ein, daſs doch jede Methode besondere Verhältnisse zur Sprache gebracht, und dadurch zur Erweiterung der Elementarlehre einen Beitrag geliefert habe; denn wenn dieſs auch durchaus nicht ganz in Abrede zu stellen ist, so bleibt doch so viel richtig, daſs manche dieser Lehren, wie die Folge lehren wird, von sehr problematischem Werthe sind, und daſs das wenige

Wichtigere und Neue sehr wohl auf dem schon betretenen Wege hätte gefunden, und darauf selbst zum Theil in einem hellern Lichte erblickt werden können. Man mache mir auch nicht den Vorwurf, ich sey ja selbst der erste gewesen, der nach Hauy eine andere Methode, Krystalle zu beschreiben und zu bezeichnen, gelehrt habe; denn die Stücke, in welchen die von mir angegebene Weise, Krystalle zu beschreiben, von der Hauy'schen abweicht, beruhen hauptsächlich nur auf der berichtigten Elementarlehre, nämlich auf der Verwerfung der Molekülen, auf der dadurch möglich gemachten Reduction der Grundformen zu einer geringern Zahl geschlossener Figuren, auf der in gewisser Hinsicht willkührlichen Annahme einer Grundform, und auf der eben dadurch gewonnenen einfachern Vorstellung von dem Verhältnisse der Lage der Flächen zu einander. Die Zeichen für die primitiven und secundären Flächen sind dabei so wenig verändert worden, dafs ich nichts dagegen habe, wenn man meine Bezeichnungsmethode blos als eine verbesserte Hauysche ansehen will; auch glaube ich wegen jeder Veränderung, die ich mit Hauy's Zeichen vornahm, hinreichende Gründe angeführt zu haben, warum es rathsam war, sie vorzunehmen.

Die seitdem ersonnenen krystallographischen Methoden haben dagegen einen ganz andern Charakter: sie sind nicht aus einer Erweiterung oder Berichtigung der Elementarlehre entsprungen, die eine Veränderung jener Methode nothwendig machte; auch ist die neue Bezeichnungsweise

nicht als eine verbesserte frühere anzusehen, sondern sie beruhet auf ganz andern Principien, bei deren Aufstellung die Erfinder nicht einmal die Absicht zu haben schienen, andere dergleichen Methoden gänzlich verdrängen zu wollen, sondern nur der Meinung sind, daſs sie zur Erreichung gewisser Zwecke sich mehr eigneten, als die Methoden ihrer Vorgänger. Es entsteht daher die Frage, ob es denn nützlich und rathsam sey, verschiedene Methoden, Krystalle zu beschreiben und zu bezeichnen, aufzustellen und zu befolgen? und wenn die Antwort verneinend ausfallen sollte, welche Methode der andern vorzuziehen sey?

Die erste Frage läſst sich im Allgemeinen dahin beantworten, daſs mehrere krystallographische Methoden nur dann zu wünschen seyn können, wenn durch die eine ein wichtiger Zweck gar nicht, oder doch ungleich schwieriger und unvollständiger erreicht wird, als durch die andere, und diese wieder in anderer Hinsicht ungleich mehr leistet, als jene. Auſserdem sind im Allgemeinen mehrere krystallographische Methoden mehr schädlich als nützlich; denn wenn ein Schriftsteller diese, der andere jene befolgt, so muſs man immer einen Theil seiner Zeit blos darauf verwenden, um sich mit den verschiedenen Methoden bekannt zu machen, und diese Zeit hat man als unnütz zugebracht anzusehen, sobald man durch jene Methode nicht irgend einen bedeutenden Zweck besser erreicht. Bei der deshalb näher anzustellenden Prüfung der verschiedenen kry-

stallographischen Methoden werden wir aber vorzüglich die Bezeichnung berücksichtigen, theils weil in dieser sich die Eigenheit jeder Methode hauptsächlich ausspricht, theils weil es besonders diese verschiedenen Zeichen sind, deren Deutung, wenn nichts Wichtiges dadurch geleistet wird, den Zutritt zur Wissenschaft ohne Noth erschwert.

Um nun jede Bezeichnungsmethode gehörig würdigen zu können, ist vor allem auszumitteln, worin der Hauptzweck der Bezeichnung bestehe, und was man als untergeordnete Zwecke zu betrachten habe. Mir scheint der Hauptzweck der Bezeichnung nur darin gesetzt werden zu können, daſs jede verschiedene Fläche dadurch deutlich von allen übrigen unterschieden, und ihre Lage im Verhältniſs zu den andern so genau angedeutet werde, um sie sogleich (auf Papier oder in Gedanken) abreiſsen, und wenn sich mehrere Flächenarten mit einander zu einem Krystalle verbinden, aus dessen Zeichen seine ganze Gestalt leicht entwickeln und darstellen zu können.

Wenn dieſs der Hauptzweck der Bezeichnung ist, so folgt daraus weiter, daſs die Methode, welche ihn erreichen soll, nachstehende Beschaffenheit haben müsse:

1) Sie hat die Puncte, welche die Lage der secundären Flächen bestimmen, äuſserlich auf dem Abrisse der Grundform, also auf den Kanten genau anzudeuten; denn auſserdem wird man sich immer noch besondere Linien gezogen denken, oder doch aus den Zeichen erst die Lage jener

Puncts mit mehr Mühe weiter entwickeln müssen, um einen Begriff von der Lage der Flächen zu erhalten, und dadurch die Darstellung derselben erschweren.

2) Jede verschiedene Art von Flächen mufs in Bezug auf dieselbe Grundform durch ein einziges feststehendes ausgezeichnetes Zeichen angedeutet werden können; denn wenn gleiche und ähnliche Flächen an einem Krystalle mit verschiedenen Zeichen belegt werden, so wird dadurch die Beschreibung ohne Noth weitläufiger und undeutlicher. Kann aber nach einer Methode eine Fläche im Allgemeinen sowohl dieses als jenes Zeichen führen, so wird die Erkennung der Identität der Flächen erschwert. Es versteht sich übrigens von selbst, dafs bei Annahme einer andern Grundform die Zeichen der Flächen sich ändern, und dann selbst Flächen, die vorher als identisch betrachtet wurden, verschiedene Zeichen bekommen können, und umgekehrt. Da dieses der Charakter aller bisher bekannt gewordenen Methoden mit sich bringt, so bedarf es keiner weitern Berücksichtigung. Aufserdem liegt noch in dieser zweiten Vorschrift, dafs verschiedene Flächen nicht einerlei Zeichen führen, und dafs die Zeichen nicht zweideutig seyn dürfen; da indessen die neuern Methodisten gegen diese Regeln noch nicht gefehlt zu haben scheinen, so dürfen wir sie füglich übergehen.

3) Es mufs überdiefs jede einzelne Fläche besonders angedeutet werden können, indem man zu dem Zeichen der Art, wozu sie gehört, etwas

hinzufügt. In einigen Fällen ist es nämlich durchaus nothwendig, die Lage einzelner Flächen durch Zeichen besonders anzugeben, und deshalb wird eine Methode, die darin weniger leistet, immer als unzweckmäſsiger betrachtet werden müssen. Daſs aber bei einer solchen Bezeichnung einzelner Flächen man in den Zeichen zugleich ablesen können müsse, zu welcher Art von Flächen sie gehören, leuchtet sogleich daraus ein, weil sonst gegen die zweite Regel gefehlt werden würde.

4) Die Zeichen müssen einfach, zum Schreiben und zum Druck bequem, dabei aber auch leicht festzusetzen und zu enträthseln seyn. Je einfacher und bequemer die Zeichen sind, desto mehr erspart man nicht nur bei ihrem Niederschreiben an Zeit und Raum, sondern desto eher kann man sie auch überblicken; indessen ist uns mit diesen Eigenschaften wenig gedient, wofern die Festsetzung und Enträthselung solcher Zeichen viel Beschwerliches hat. Dabei werden dieselben sich auch um so mehr empfehlen, je gefälliger ihr Ansehen ist.

5) Die Bezeichnung muſs allgemein, d. h. mit geringen Modificationen auf alle Grundformen sowohl der von der Natur gelieferten, als der durch Kunst dargestellten Krystalle anwendbar seyn; es darf, streng genommen, nicht einmal eine Grundform gedacht werden können, bei welcher man von der angegebenen Methode abgehen müſste; denn auſserdem würden bei Annahme anderer Grundformen andere Methoden nothwendig werden. Hieraus folgt auch, daſs man jederzeit

bei der Bezeichnung so viel wie möglich sich überall gleich bleiben müsse, dafs man also z. B. wenn man bei einer Grundform die Puncte, welche die Lage der Flächen bestimmen, auf den Kanten angegeben hat, sie bei einer andern nicht auf die Diagonalen oder Achsen setzt; denn je mehr man sich von den bei einer Grundform angenommenen Principien bei einer andern entfernt, desto mehr geht man zu einer andern Bezeichnungsweise über.

Eine Methode, welche vorstehende Eigenschaften besitzt, wird aber um so vorzüglicher seyn, je mehr dadurch noch folgende Zwecke erreicht werden:

1) dafs die wichtigern Verhältnisse, worin die Flächen selbst, und die verschiedenen Formen, welche jede besondere Art von Flächen bildet, unter einander stehen, theils aus den Zeichen selbst sich ergeben, theils auf eine einfache Weise daraus abgeleitet werden können; es mufs sich daher aus den Zeichen auch leicht auf die Figur schliefsen lassen, welche jede Art Flächen giebt. Die Befolgung der zweiten und fünften der gegebenen Vorschriften ist in dieser Hinsicht besonders wichtig, weil man die Verhältnisse um so schwieriger einsehen wird, je verschiedenere Zeichen man für eine und dieselbe Art Flächen wählen mufs.

2) dafs bei Annahme einer andern Grundform die Zeichen, welche man hinsichtlich der erstern bereits festgesetzt hat, durch ein einfaches Verfahren in die, welche nunmehr nothwen-

dig werden, sich verwandeln lassen, die zweite angenommene Grundform mag nun mit der ersten zu derselben oder zu einer verschiedenen Gattung gehören.

3) daſs man aus den Zeichen bequeme allgemeine Formeln für die Berechnung der Winkel entwickeln könne, und daſs überhaupt der Calcul dadurch so viel, wie möglich erleichtert werde. In dieser Hinsicht wird die schnelle Reduction der secundären Flächen auf andere Grundformen besonders wichtig, da man dadurch die Rechnung oft sehr vereinfachen kann.

Es lieſse sich viertens noch hinzufügen, daſs man von einer guten Methode auch hinsichtlich der Theorie der primitiven Formen Gebrauch machen könne: indessen da die bisher ersonnenen Methoden davon keine Notiz nehmen konnten, so soll dieſs hier übergangen werden.

Warum nun keiner der drei zuletzt angeführten Zwecke, so wichtig sie auch sind, als der Hauptzweck der Bezeichnung sich betrachten läſst, ergiebt sich aus Folgendem:

1) Ehe man zu näherer Vergleichung der Verhältnisse der Abnahme, zur Berechnung der Winkel und zur Zurückführung der Flächen auf andere Grundformen schreiten kann, muſs man vorher den ersten Zweck erfüllt, und sich ein richtiges und deutliches Bild von einem Krystalle gemacht haben. Man wende nicht ein, daſs Berechnungen zur Bestimmung der Lage der Flächen nothwendig seyen, daſs diese also vorausgehen, und den Hauptzweck der Bezeichnung ausmachen

müßsten; denn die Bestimmung der Lage der Fläche kann vollkommen ohne Berechnung von Winkeln, blos durch Messung und Beobachtung der Richtung der Kanten geschehen, und es ist sogar rathsam, dieselbe anfänglich ohne weitere Berechnung vorzunehmen.

2) Wenn der erste Zweck vollkommen erreicht ist, so darf man erwarten, dafs man auch den übrigen in einem gewissen Grade entsprochen habe; hat man hingegen nur einen oder den andern der drei letzten Zwecke vor Augen gehabt, so kann man von Erreichung des ersten ziemlich weit entfernt geblieben seyn. Die ganze Theorie der secundären Flächen beruht nämlich zunächst darauf, unter welchen Verhältnissen dieselben auf eine als primitiv gedachte Form aufgesetzt sind. Hat man also diese genau durch Zeichen bestimmt, und so die Forderung der Theorie vollkommen erfüllt, so darf man auch hoffen, dafs alles, was aus jener Theorie folgt, sich auch aus den festgesetzten Zeichen, wenn diese (indem sie den übrigen Bestimmungen entsprechen) die möglichste Vollkommenheit in Erreichung des Hauptzwecks haben, werde ableiten lassen. Berücksichtigt man hingegen nur diesen und jenen der übrigen Zwecke, welche die Theorie wünschenswerth macht, so gehet man davon aus, wohin die Theorie weiter schreitet und endet, und es bleibt dann sehr zweifelhaft, ob man von einem dieser letzten Puncte auf ihre ersten Forderungen zurückkommen und ihnen genügend entsprechen werde.

5) Versäumt man, die Lage der Flächen auf den Kanten der Grundgestalt zu bezeichnen, so bleibt kaum etwas anderes übrig, als das Verhältniſs anderer Dimensionen dazu zu benutzen, wie das der Achsen, der Diagonalen, der Perpendikel der sich bildenden secundären Gestalten; man mag aber das eine oder das andere wählen, so ergiebt sich, daſs die verschiedenen Grundgestalten darin ungleich weniger Aehnlichkeit haben, als hinsichtlich ihrer Kanten. So kann man z. B. den Begriff einer Krystallachse auf verschiedene Weise festsetzen, allein man wähle diese oder jene Bestimmung, so wird man immer finden, daſs die Grundformen darin zu sehr von einander abweichen, und daſs die Festsetzung der Puncte, welche bei der einen, z. B. bei manchem Octaëder, auf eine gewisse Weise recht gut gelingt, auf eine andere, z. B. das Rhomboëder, in derselben Art gar nicht anwendbar ist, ja nicht einmal auf alle octaëdrische Formen mit dreiseitigen Flächen paſst. Eben so geht es mit den Diagonalen, welche man da, wo vierseitige Flächen an der Grundform sich darstellen, allenfalls benutzen könnte, nicht aber da, wo sie dreiseitig ausfallen. Eine besondere Schwierigkeit machen, wenn man die Kanten verläſst, die regelmäſsigen Formen, weil die verschiedenen Gestalten, die unter ihnen aus einander ableitbar sind, in Hinsicht der Anzahl und Gestalt ihrer Flächen, der Anzahl, der Lage und der Länge ihrer Kanten und der Bildung ihrer Ecken gar zu ungleich ausfallen, und daher unter einander kaum eine Vergleichung zulassen, sondern vielmehr in der einen Form mehr

dieser, in der andern mehr jener unregelmäfsigen Gestalt analog sind, daher denn alle Methoden, welche die Kanten hintansetzen, hauptsächlich an der regelmäfsigen Form scheitern.

Nach dieser Bestimmung des Hauptzwecks und der Nebenzwecke läfst sich nun Folgendes über den Werth einer Bezeichnungs-Methode näher festsetzen.

1) Diejenige Methode, welche den Hauptzweck am vollkommensten erreicht, mufs zur gewöhnlichen Bezeichnung vorzugsweise benutzt werden; und wird dadurch auch zugleich den Nebenzwecken auf eine genügende Weise entsprochen, so macht sie alle andere Methoden nicht nur überflüssig, sondern sie werden dann, wie oben gezeigt wurde, selbst schädlich,

2) Erfüllen mehrere Methoden den Hauptzweck gleich gut, so verdient diejenige unter ihnen den Vorzug, welche den Nebenzwecken zugleich am besten Genüge leistet.

3) Ist keine Methode vorhanden, welche bei Erreichung des Hauptzwecks den Nebenzwecken gehörig entspricht, so mufs aufser derjenigen, welche dem Hauptzwecke am angemessensten ist, noch diejenige beibehalten werden, wodurch die Nebenzwecke am besten erfüllt werden, und zwar entweder als untergeordnete Bezeichnungsmethode neben ihr, oder auch, wenn die Zeichen bequem genug bleiben, mit ihr verbunden, so dafs die Zeichen das von jeder Methode benutzte Verhältnifs ausdrücken.

4) Es kann übrigens keine Methode blos deshalb neben einer andern beibehalten werden, weil sie in ihren Zeichen unmittelbar ein interessantes Verhältnifs ausdrückt, das aus einer andern zwar ebenfalls leicht gefolgert wird, aber nicht mit den Zeichen selbst gegeben ist. Denn jede nur einigermafsen brauchbare Methode wird gewifs in ihren Zeichen etwas Interessantes bemerken lassen, was in den Zeichen einer andern, vielleicht ihr sonst vorzuziehenden, nicht unmittelbar liegt. Sollte nun jede Methode blos deshalb beibehalten werden, so würden wir durch die Menge der Zeichen das Studium der Krystallographie zuletzt aufs äufserste erschweren; denn in der That scheint schon gegenwärtig die Wissenschaft unter der Last solcher Methoden zu erliegen.

Wenn aber jede Bezeichnungsmethode zu verwerfen ist, welche vor einer andern in Erreichung des Hauptzwecks und der Nebenzwecke keinen bedeutenden Vorzug besitzt, so soll diefs nicht so viel heifsen, als sey nun auch das Verhältnifs der Flächen, worauf diese Methoden die Bezeichnung gründeten, bei Beschreibung der Krystalle ganz zu übergehen, sondern es mufs dasselbe, wofern es interessant und nicht blos erkünstelt ist, allerdings bei ausführlichen Beschreibungen nebst allen übrigen wichtigen Verhältnissen berücksichtigt werden. Die neuern Methodisten haben diese Vorschrift selten befolgt, sie pflegen über den Verhältnissen, worauf sie ihre Methode gründen, andere Verhältnisse, und namentlich die der Abnahme, welche immer sehr wichtig bleiben wer-

den, fast gänzlich zu vergessen, ja sie geben sich nicht einmal die Mühe, genauer darzustellen, in welchem Bezuge die Zeichen der frühern Methoden zu den neu erfundenen stehen, und wie man die einen aus den andern entwickeln könne.

An diese Grundsätze werden wir uns bei Prüfung der verschiedenen bisher erfundenen Bezeichnungsmethoden streng halten, zu welcher wir nun übergehen wollen. Es kommt dabei hauptsächlich außer meiner eigenen die Methode von Weifs, die von Mohs und die von Hausmann in Betracht; denn die Hauy'sche kann füglich übergangen werden, da die meinige zu nah damit verwandt ist, und die Gründe, aus welchen sie jener vorzuziehen, bereits dargestellt sind. Es ist übrigens meine Absicht nicht, mich auf eine vollständige und ausführlichere Prüfung jeder dieser Methoden einzulassen, denn diefs würde die Grenzen einer Abhandlung zu sehr übersteigen, und dabei, wie mich dünkt, von geringem Nutzen seyn; ich will vielmehr nur kürzlich darzuthun suchen, in wie fern jene Methoden den Hauptzweck und die Nebenzwecke der Bezeichnung erreichen, und deshalb entweder beizubehalten oder zu verabschieden sind.

Die meinige darf als die ältere und der Hauyschen zunächst stehende billiger Weise den Anfang machen. Ehe ich indessen näher zeige, in wie weit sie den angegebenen Zwecken entspricht, scheint es nothwendig, die zu ihrer Verbesserung gemachten Vorschläge zu prüfen. Ich kenne deren blos zwei, welche Hr. Professor Weifs in

den Schriften der Akademie der Wissenschaften zu Berlin vom Jahre 1816 — 17 niedergelegt hat.

Der erste lautet dahin, daſs man nicht alle Verhältnisse der Abnahme in Brüchen ausdrücken könne, deren Zähler = 1 sey. Als Beispiele werden die Abnahme am Rhomboëder $1\overset{\frac{1}{2}}{E}\frac{5}{8}$ und die am Octaëder $\frac{1}{3}\overset{\frac{1}{2}}{\underset{1}{A}}\frac{1}{3}$ angeführt, und deshalb angerathen, nicht die bloſsen Nenner, sondern die Brüche, auf gewöhnliche Weise bezeichnet, den Buchstaben der Kanten und Ecken beizusetzen, was auch deshalb besser wäre, weil ohne eine gegebene und dem Gedächtnisse wohl eingeprägte Erläuterung diese Zeichen miſsverstanden werden könnten.

Nach einer solchen Behauptung hätte man, da der Gegenstand rein mathematisch ist, mit Recht einen allgemeinen Beweis erwarten dürfen, daſs nicht alle Verhältnisse der Art auf Brüche mit Zählern = 1 zurückgeführt werden könnten, der, wenn er auch irrig war, wie er es denn seyn muſste, doch ein Streben nach Gründlichkeit verrathen haben würde. Denn befremdend muſs eine solche Behauptung allerdings da seyn, wo nicht vorauszusetzen ist, daſs jemand mit der mathematischen Methode eben so wenig vertraut sey, als mit den ersten Anfangsgründen der Lehre von jenen Verhältnissen selbst. Denn jedermann weiſs doch, daſs

$$a:b:c:d\ldots\ldots = \frac{a}{abcd\ldots}:\frac{b}{abcd\ldots}:\frac{c}{abcd\ldots}:\frac{d}{abcd\ldots}\ldots$$

$$= \frac{1}{bcd\ldots}:\frac{1}{acd\ldots}:\frac{1}{abd\ldots}:\frac{1}{abc\ldots}\ldots,$$ so wie um-

gekehrt $\frac{1}{a}:\frac{1}{b}:\frac{1}{c}:\frac{1}{d}\ldots = \frac{abcd\ldots}{a} : \frac{abcd\ldots}{b} : \frac{abcd\ldots}{c} : \frac{abcd\ldots}{d} \ldots = bcd\ldots : acd\ldots : abd\ldots : abc\ldots\ldots$ ist. Jene beiden Probleme lösen sich daher dahin, dafs das Verhältnifs $1:\frac{1}{2}:\frac{5}{8}=\frac{1}{5}:\frac{1}{10}:\frac{1}{8}$ und das von $\frac{2}{3}\overset{\frac{1}{2}}{\underset{1}{A}}\frac{2}{3}=\frac{1}{3}\overset{\frac{1}{4}}{\underset{\frac{1}{2}}{A}}\frac{1}{3}$ wird. Wer sich die Mühe nimmt, meine Abhandlungen über krystallographische Methode in Gehlen's Journal für Chemie etc. nachzusehen, in welchen ich alle damals bekannte Verhältnisse der Abnahme auf meine Zeichen zurückführte, wird Bd. 6. S. 190 das letztere, und S. 562, so wie auch Bd. 9. S. 33 das erstere schon auf diese Weise bezeichnet finden. Aufserdem bedurfte es, um die Unstatthaftigkeit einer solchen Einwendung einzusehen, blos der geringen Ueberlegung, dafs man die allgemeinen Formeln, welche ich zur Berechnung der Winkel für die vom Rhomboëder abstammenden Formen angab, sogleich, wie ich a. a. O. S. 558 gezeigt habe, auf eine Methode anwenden kann, wo die Verhältnisse in ganzen Zahlen ausgedrückt sind, wenn man nur statt der allgemeinen Werthe von x, y, z die von yz, xz, xy setzt; denn diefs mufs sogleich auf den Gedanken führen, dafs eine Bezeichnungsart so allgemein seyn müsse, wie die andere. Wer mit der Natur dieser Verhältnisse nur einigermafsen bekannt ist, wird zugleich einsehen, dafs meine Methode bedeutend von ihrem Werthe verlieren würde, wenn man die Verhältnisse der Abnahme nicht sämmtlich auf Brüche

mit gleichen Zählern zurückführen könnte; denn abgesehen davon, dafs die Zeichen durch Beisetzung verschiedener Zähler sowohl beim Schreiben und Druck, als bei Entwickelung der Lage der Flächen lästiger werden würden, bleiben sie auch bei weitem nicht so bequem, um damit nach verschiedenen allgemeinen Formeln rechnen zu können. Ueberdiefs würden die Zeichen im höchsten Grade unbestimmt seyn; denn sobald man nicht die Regel giebt, dafs solche Verhältnisse entweder sämmtlich in ganzen Zahlen, oder in Brüchen mit Zählern = 1 (die, wie sich von selbst versteht, keinen gemeinschaftlichen Divisor haben müssen) anzugeben sind, so lassen sich dieselben auf unendlich mannichfaltige Weise ausdrücken; so giebt z. B. das Verhältnifs von $1 : \frac{1}{2} : \frac{5}{8}$ folgende Reihen, wenn man von jenen Normalbezeichnungen ausgehet:

$\frac{1}{5} : \frac{1}{8} : \frac{1}{10}$	$8 : 5 : 4$
$\frac{2}{5} : \frac{2}{8} : \frac{2}{10} = \frac{2}{5} : \frac{1}{4} : \frac{1}{5}$	$\frac{8}{2} : \frac{5}{2} : \frac{4}{2} = 4 : \frac{5}{2} : 2$
$\frac{3}{5} : \frac{3}{8} : \frac{3}{10}$	$\frac{8}{3} : \frac{5}{3} : \frac{4}{3}$
$\frac{4}{5} : \frac{4}{8} : \frac{4}{10} = \frac{4}{5} : \frac{1}{2} : \frac{2}{5}$	$\frac{8}{4} : \frac{5}{4} : \frac{4}{4} = 2 : \frac{5}{4} : 1$
$\frac{5}{5} : \frac{5}{8} : \frac{5}{10} = 1 : \frac{5}{8} : \frac{1}{2}$	$\frac{8}{5} : \frac{5}{5} : \frac{4}{5} = \frac{8}{5} : 1 : \frac{4}{5}$
$\frac{6}{5} : \frac{6}{8} : \frac{6}{10} = \frac{6}{5} : \frac{3}{4} : \frac{3}{5}$	$\frac{8}{6} : \frac{5}{6} : \frac{4}{6} = \frac{4}{3} : \frac{5}{6} : \frac{2}{3}$
$\frac{7}{5} : \frac{7}{8} : \frac{7}{10}$	$\frac{8}{7} : \frac{5}{7} : \frac{4}{7}$
$\frac{8}{5} : \frac{8}{8} : \frac{8}{10} = \frac{8}{5} : 1 : \frac{4}{5}$	$\frac{8}{8} : \frac{5}{8} : \frac{4}{8} = 1 : \frac{5}{8} : \frac{1}{2}$
$\frac{9}{5} : \frac{9}{8} : \frac{9}{10}$	$\frac{8}{9} : \frac{5}{9} : \frac{4}{9}$
$\frac{10}{5} : \frac{10}{8} : \frac{10}{10} = 2 : \frac{5}{4} : 1$	$\frac{8}{10} : \frac{5}{10} : \frac{4}{10} = \frac{4}{5} : \frac{1}{2} : \frac{2}{5}$
$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$	$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$
$\frac{20}{5} : \frac{20}{8} : \frac{20}{10} = 4 : \frac{5}{2} : 2$	$\frac{8}{20} : \frac{5}{20} : \frac{4}{20} = \frac{2}{5} : \frac{1}{4} : \frac{1}{5}$
$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$	$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$
$\frac{30}{5} : \frac{30}{8} : \frac{30}{10} = 6 : \frac{15}{4} : 3$	$\frac{8}{30} : \frac{5}{30} : \frac{4}{30} = \frac{4}{15} : \frac{1}{6} : \frac{2}{15}$
$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$	$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$
$\frac{40}{5} : \frac{40}{8} : \frac{40}{10} = 8 : 5 : 4$	$\frac{8}{40} : \frac{5}{40} : \frac{4}{40} = \frac{1}{5} : \frac{1}{8} : \frac{1}{10}$
$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$	$\vdots \quad \vdots \quad \vdots$

Es giebt zwar noch eine Methode, wonach man einen bestimmten Ausdruck für dergleichen Verhältnisse erhält, ohne obige Regeln zu befolgen, nämlich die, daſs man eine Gröſse oder ein gewisses Verhältniſs als ein beständiges betrachtet. Das letztere ist gewissermaſsen in der Methode, die Mohs befolgt, der Fall; das erste wird am schicklichsten dadurch ausgeführt, daſs man eine Zahl = 1 setzt. Allein für die Krystallographie ist dieses Verfahren theils deshalb unschicklich, weil der Natur dadurch immer ein gewisser Zwang angethan wird, theils auch unbequem, weil man dann nothwendig Brüche mit verschiedenen Zählern erhält, und es überdieſs noch besondere Deutung für die Fälle bedarf, wo eine dieser Gröſsen unendlich wird.

Welche Vortheile die Verhältnisse mit Zählern = 1 bei Berechnungen gewähren, davon möge Folgendes einen kurzen Beweis geben. Gesetzt, es sey ein Verhältniſs der Abnahme an den Ecken eines Octaëders zu bestimmen; man habe an drei Kanten die Puncte ausgemittelt, welche die Fläche durchschneiden wird, und es soll der vierte gesucht werden, so ist, wenn diese drei Puncte in Brüchen mit gleichen Zählern gegeben sind, nur nöthig, die gegenüberstehenden Nenner zu addiren und den dritten davon abzuziehen, um den Nenner zu erhalten, welchen die vierte Zahl bei gleichem Zähler führen wird. Es sey das Verhältniſs $= {}^{3}\overset{2}{\underset{4}{A}}$, so ist $4 + 2 = 6$ und $6 - 3 = 8$, das

Zeichen wird also ${}^{3}\overset{2}{\underset{4}{A}}{}^{3}$ seyn. Arbeitet man dagegen mit ganzen Zahlen, so bedarf es, wenn drei derselben l, m, n bekannt sind, um die vierte r zu finden, der allgemeinen Formel $r = \frac{lmn}{lm + ln - mn}$. Man ersieht ferner aus den Zeichen, wo das Verhältniſs der Abnahme durch Nenner mit Zählern = 1 ausgedrückt ist, auf der Stelle, ob dasselbe wirklich eine ebene Fläche geben kann, indem eine solche nur dann möglich ist, wenn man durch Addiren der gegenüberstehenden Zahlen gleiche Summen erhält. Auch kann man daraus sogleich finden, der wievielste Theil der Achse dadurch wird abgeschnitten werden, indem man nur die Summe zweier gegenüberstehenden Zahlen durch zwei zu theilen hat, um den Nenner des Bruchs mit gleichem Zähler zu erfahren, der das von der Achse abzuschneidende Stück bestimmt. Jedes solches Zeichen kann deshalb durch folgenden allgemeinen Ausdruck angedeutet werden:

$$\begin{array}{c} \overline{x} : \\ \overline{z} : \overline{y} : \overline{2y - z} : \\ \overline{2y - x} \end{array}$$

Ich pflege nämlich die Nenner mit gleichen Zählern, wenn mit ihnen ohne Berücksichtigung der erstern Berechnungen angestellt werden sollen, durch einen darüber gezogenen Strich kenntlich zu machen. $\overline{y}$ bedeutet hier den Nenner des Bruchs, der das von der Achse abzuschneidende Stück bezeichnet, $\overline{x}$ und $\overline{z}$ dagegen Nenner,

welche die von den anstofsenden Kanten wegzunehmenden gröfsten Stücke angeben. Aus diesen Werthen von $\overline{x}$, $\overline{y}$, $\overline{z}$ läfst sich nun weiter augenblicklich auf das Verhältnifs der Achsen schliefsen, welche das durch die Abnahme erzeugte Octaëder oder Prisma besitzen wird. Es bezeichne nämlich E die Achse, von welcher $\overline{y}$ abgeschnitten wurde, und A, O die Achsen, welche mit den Kanten, wovon $\overline{x}$, $\overline{z}$ wegfällt, in einer Ebene liegen, so wird sich $A' : E' : O'$ in der erzeugten secundären Gestalt verhalten, wie $\overline{y-x} : \overline{y} : \overline{y-z}$.

Die Methode, die Verhältnisse der Abnahme durch Nenner mit gleichen Zählern auszudrücken, gewährt ferner den Vortheil, dafs man in der Regel niedrigere Zahlen erhält, wodurch man die oben angegebenen fünf Werthe bestimmen kann. Es sey z. B. $y = \overline{15}$, $x = \overline{6}$, $z = \overline{10}$, so

$$\overline{6}$$

bekommt man das Verhältnifs $\overline{10} : \overline{15} : \overline{30}$:; man

$$\overline{24}$$

nehme dagegen in ganzen Zahlen $y = 6$, $x = 15$, $z = 10$, so wird das dadurch entstehende Verhält-

420:

nifs $= 280 : 168 : 120$: seyn, was in Brüchen mit

105

$$\overline{2}$$

gleichen Zählern ausgedrückt auf das von $\overline{8} : \overline{5} : \overline{7}$:

$$\overline{8}$$

hinausläuft. Eben so geben die nicht selten vor-

kommenden Verhältnisse der Abnahme: $\overline{2} : \begin{array}{c}\overline{1}:\\ \overline{3}\\ \overline{5}\end{array} : \overline{4}:,$

$\overline{2} : \begin{array}{c}\overline{3}\\ \overline{4}\\ \overline{5}\end{array} : \overline{6}:,\ \overline{2} : \begin{array}{c}\overline{4}\\ \overline{5}\\ \overline{6}\end{array} : \overline{8}:,\ \overline{2} : \begin{array}{c}\overline{2}\\ \overline{3}\\ \overline{4}\end{array} : \overline{4}:$ in ganzen Zahlen

ausgedrückt folgende Verhältnisse: $60 : \begin{array}{c}30:\\ 20\\ 15\end{array} : 12:,$

$30 : \begin{array}{c}20:\\ 15\\ 12\end{array} : 10,\ 64 : \begin{array}{c}30:\\ 24\\ 20\end{array} : 15:,\ 6 : \begin{array}{c}6:\\ 4\\ 3\end{array} : 3:$

Diefs wird hoffentlich hinlänglich die Vortheile darthun, welche durch Rechnung mit solchen Nennern entstehen. Was nun die Besorgnifs des Hn. Prof. Weifs betrifft, dafs man, ohne die Erläuterung der Zeichen dem Gedächtnisse wohl eingeprägt zu haben, verführt werden könne zu glauben, es seyn ganze Zahlen darunter zu verstehen, so dünkt mich, mich füglich deshalb dahin erklären zu können, dafs derjenige, welcher nicht so viel seinem Gedächtnisse anvertrauen kann, zum Krystallographen ganz ungeschickt sey.

Auf ähnliche Weise beantwortet sich auch der zweite Vorschlag, welchen Hr. Prof. Weifs zur Verbesserung meiner Zeichen macht, nach welchem nämlich zu den Brüchen, welche die Verhältnisse der Abnahme andeuten, auch jedesmal die Buchstaben der Kanten gesetzt werden sollen, von welchen das Stück wegfällt. Es soll sogar das oben erwähnte Verhältnifs der Abnahme, auf das regelmäfsige Octaëder wirkend gedacht, durch

$\begin{matrix} & \tfrac{1}{2}B & \\ \tfrac{2}{3}B & A & \tfrac{2}{3}B \\ & 1\,B & \end{matrix}$ ausgedrückt werden, ungeachtet an dieser Grundgestalt gar kein Unterschied der Kanten Statt findet. So wenig wesentlich eine solche Veränderung meiner Zeichen seyn würde, so halte ich sie doch, wenn sie durchgängig vorgenommen werden sollte, für zu lästig, als dafs ich derselben meinen Beifall schenken könnte. Man wird diefs besonders dann fühlen, wenn man einen Krystall mit zahlreichen Flächen auf diese Weise beschreiben soll. Dafs es Fälle giebt, wo man so verfahren mufs, habe ich selbst bemerkt, aufserdem ist es unstreitig, um sich diese Mühe zu ersparen, zweckmäfsiger, die deshalb von mir angegebenen wenigen, höchst einfachen Regeln dem Gedächtnisse einzuprägen, was um so leichter geschieht, da sich dieselben aus dem Anblicke der gehörig gestellten Grundform von selbst ergeben. Nach diesen Regeln hat man bei Grundformen mit gleichen und ähnlichen Flächen, als worauf alle Krystallgestalten zurückgeführt werden konnen, im Allgemeinen nur dann nöthig, den Zeichen noch etwas beizufügen, wenn die Lage einzelner Flächen angedeutet werden soll; bei Grundformen mit verschiedenartigen Flächen, deren Annahme indessen entbehrlich ist, kommen aufserdem noch andere vor, die ich bei Bekanntmachung meiner Methode für einige octaëdrische Grundformen angegeben habe.

Da also jene beiden Vorschläge zur Verbesserung meiner Methode ganz unstatthaft sind, so

sich nicht selten aus den Zeichen ein merkwürdiges Verhältnifs, in welchem die Flächen zu einander stehen. Man nehme z. B. die Flächen, welche am Quarze in die schrägen Zonen fallen, und schiebe noch eine, bisher nicht bemerkte, ein, so bilden die Verhältnisse der Abnahme, woraus sie entspringen, in Bezug auf die rhomboëdrische Grundform eine arithmetische Progression, worin der Unterschied der Glieder dem Verhältnisse der Abnahme gleich ist, aus welchem die Seitenflächen des sechsseitigen Prisma hervorgehen. Jene Abnahmen geben nämlich folgende Reihen:

$$
\begin{array}{llll}
P & \overset{0}{{}^{0}E^{3}} = P & & -\overset{2}{{}^{2}E^{1}} = \overset{1}{{}^{2}E^{2}} \\
s & \overset{2}{{}^{1}E^{4}} & & -\overset{4}{{}^{1}E^{2}} = \overset{1}{{}^{4}E^{1}} \\
t & (\overset{4}{{}^{2}E^{5}}) & & (\overset{6}{{}^{0}E^{3}} = {}^{1}D^{2}) \\
u & \overset{6}{{}^{3}E^{6}} = \overset{2}{{}^{1}E^{2}} & & \overset{8}{{}^{4}E^{4}} \\
v & \overset{8}{{}^{4}E^{7}} & & \overset{10}{{}^{2}E^{5}} \\
x & \overset{10}{{}^{5}E^{8}} & & \overset{12}{{}^{3}E^{6}} = \overset{4}{{}^{1}E^{2}} \\
\hline
\text{Diff.} & \overset{2}{{}^{1}E^{1}} & & \overset{2}{{}^{1}E^{1}}
\end{array}
$$

Eben so leicht lassen sich viele andere Verhältnisse auf eine sehr einfache Weise aus jenen Zeichen ableiten, wovon schon oben ein Beispiel an der Ableitung des Verhältnisses der Achsen der secundären Formen, welche aus octaëdrischen Grundgestalten entspringen, gegeben wurde. Es läfst sich auch aus den Zeichen ohne Mühe auf die Figuren schliefsen, welche die dadurch er-

zeugten Flächen geben werden. Die Anzahl dieser Flächen an jeder abgeleiteten Gestalt bestimmt sich nämlich schon im Allgemeinen leicht aus der Anzahl der ähnlichen Kanten und Ecken der Grundform, woran die Abnahme vor sich geht, und aus der Gleichheit oder der einfachen, zweifachen und dreifachen Ungleichheit des Verhältnisses. Nimmt man dabei Rücksicht auf die Grundform, ob sie regelmäfsig, rhomboëdrisch oder unregelmäfsig octaëdrisch sey, so läfst sich auch die Gestalt sogleich näher bestimmen. Die besondern Regeln, welche man dabei zu befolgen hat, habe ich bei Bekanntmachung meiner Methode näher angegeben.

Die Reduction der Zeichen der secundären Flächen auf andere Grundformen läfst sich nach dieser Methode zwar nicht vorher unmittelbar aus den Verhältnissen der Abnahme bewirken, allein sie geschieht leicht dadurch, dafs man z. B. bei Octaëdern nach der oben gegebenen Vorschrift das Verhältnifs der Achsen in den verschiedenen secundären Formen aufsucht. Man bezeichne mit $\overline{A}$, $\overline{E}$, $\overline{O}$ die Nenner des Verhältnisses der Achsen der neuen primitiven From, mit $\overline{a}$, $\overline{e}$, $\overline{o}$ die Nenner des Verhältnisses der Achsen, welche der secundären Form in Bezug auf die vorher angenommene primitive zukamen, und mit a', e', o' die Achsen der veränderten secundären Form, so verhält sich $a' : e' : o' = \frac{A}{a} : \frac{E}{e} : \frac{O}{o}$. In dem gefundenen Verhältnisse führt man die Brüche auf solche mit gleichen Zählern zurück, und leitet

dann daraus das Verhältniſs der Abnahme ab, indem man $\overline{x} : \overline{y} : \overline{z}$ für die Ecken $A = \overline{a'-o'} : \bar{a}' : \overline{a'-e'}$; für $E = \overline{e'-a'} : \bar{e}' : \overline{e'-o'}$; für $O = \overline{o'-a'} : o' : \overline{o'-e'}$ setzt, wobei $\overline{x}$, $\overline{y}$, $\overline{z}$ dieselben Werthe bedeuten, wie sie oben für Octaëder festgesetzt wurden. Für die Fläche des Rhomboëders läſst sich ein ähnliches Verfahren beobachten, welches indessen noch einige besondere Regeln erfordert. Auch lassen sich allgemeine Formeln entwickeln, nach welchen man auf eine sehr bequeme Weise die am Rhomboëder vorkommenden Verhältnisse der Abnahme so darstellen kann, als wären sie in dem correspondirenden Rhombenoctaëder erzeugt, und umgekehrt. Wenn man z. B. die oben erwähnten Flächen, welche nebst einer hypothetischen die schrägen Zonen am Quarze bilden, sich auf ein Rhombenoctaëder aufgesetzt denkt, so wird man folgende drei Reihen bekommen:

	Verhältnisse der Abnahme:	Verhältnisse der Achsen der secundären Formen:		
P	${}^{0}\overset{0}{\underset{1}{O}}{}^{1} = P.\ {}^{2}\overset{1}{\underset{5}{O}}{}^{2}\ {}^{2}\overset{0}{\underset{2}{E}}{}^{0} = P$	$\bar{1}:\bar{1}:\bar{1}$	$\bar{1}:\bar{0}:\bar{2}$	$\bar{1}:\bar{1}:\bar{1}$
s	${}^{1}\overset{1}{\underset{2}{O}}{}^{2} = {}^{2}\overset{2}{\underset{4}{O}}{}^{4}\ {}^{2}\overset{1}{\underset{5}{E}}{}^{2}$	$\bar{1}:\bar{1}:\bar{3}$	$\bar{1}:\bar{1}:\bar{3}$	$\bar{1}:\bar{2}:\bar{0}$
t	${}^{2}\overset{2}{\underset{3}{O}}{}^{3}\quad {}^{2}\overset{5}{\underset{5}{O}}{}^{6}\ {}^{2}\overset{2}{\underset{4}{E}}{}^{4} = {}^{1}\overset{1}{\underset{2}{E}}{}^{2}$	$\bar{1}:\bar{1}:\bar{5}$	$\bar{1}:\bar{2}:\bar{4}$	$\bar{1}:\bar{3}:\bar{1}$
u	${}^{3}\overset{3}{\underset{4}{O}}{}^{4}\ {}^{1}\overset{2}{\underset{3}{O}}{}^{4} = {}^{2}\overset{4}{\underset{6}{O}}{}^{8}\ {}^{2}\overset{3}{\underset{5}{E}}{}^{6}$	$\bar{1}:\bar{1}:\bar{7}$	$\bar{1}:\bar{3}:\bar{5}$	$\bar{1}:\bar{4}:\bar{2}$
v	${}^{4}\overset{4}{\underset{5}{O}}{}^{5}\quad {}^{2}\overset{5}{\underset{7}{O}}{}^{10}\ {}^{2}\overset{4}{\underset{6}{E}}{}^{8} = {}^{1}\overset{2}{\underset{5}{E}}{}^{4}$	$\bar{1}:\bar{1}:\bar{9}$	$\bar{1}:\bar{4}:\bar{6}$	$\bar{1}:\bar{5}:\bar{3}$
x	${}^{5}\overset{5}{\underset{6}{O}}{}^{6}\ {}^{1}\overset{5}{\underset{4}{O}}{}^{6} = {}^{2}\overset{6}{\underset{8}{O}}{}^{12}\ {}^{2}\overset{5}{\underset{\text{[illegible]}}{E}}{}^{10}$	$\bar{1}:\bar{1}:\overline{11}$	$\bar{1}:\bar{5}:\bar{7}$	$\bar{1}:\bar{6}:\bar{4}$

Differenz der Glieder der arithmetischen Progressionen:

$${}^{1}\overset{1}{\underset{1}{O}}{}^{1}\ {}^{0}\overset{1}{\underset{1}{O}}{}^{2} = {}^{0}\overset{1}{\underset{1}{E}}{}^{2} = \overset{1}{\underset{1}{C}} \quad \left| 0 : \bar{0} : \bar{2} \right| \bar{0} : \bar{1} : \bar{1} \left| \bar{0} : \bar{1} : \bar{1} \right.$$

Das Resultat ist also ebenfalls, dafs die Differenz jeder Progression dem Verhältnisse gleich ist, wodurch die Seitenflächen eines regelmäfsigen sechsseitigen Prismas entstehen.

Es ergiebt sich endlich auch aus den Zeichen dieser Methode die Berechnung der ebenen und Neigungswinkel ziemlich leicht. Die allgemeinen Formeln, welche sich nach ihren Zeichen für die Berechnung der an den secundären Gestalten vorkommenden Winkel entwerfen lassen, sind besonders für Octaëder, deren drei Achsen sich senkrecht durchschneiden, ganz einfach, und für Rhomboëder nur um Weniges zusammengesetzter. Auch braucht man blos die Rhomboëder auf Rhombenoctaëder zurückzuführen, um eben so einfach zu rechnen. Aufserdem hindern die Zeichen nicht, sich die Berechnung auf jedem andern Wege zu erleichtern, im Gegentheil weisen sie, unter einander verglichen, oft deutlich genug darauf hin.

Nach allem diesen scheint es, dafs die von mir angegebene Bezeichnungsart allen Forderungen entspricht, die man billiger Weise machen kann; ob sie gleichwohl in manchen Puncten von andern übertroffen werde, wird die Folge lehren. Ich will diese Methode der Kürze wegen die *Kantenmethode* nennen, da sie die Puncte, welche die Lage jeder Fläche bestimmen, auf den Kanten

andeutet. Man könnte daher die Zeichen auch leicht abändern, dafs man die Buchstaben der primitiven Flächen gänzlich aus den Zeichen wegliefse, und z. B. für die primitiven Flächen des Würfels statt P das Zeichen $^{0}B^{1}$ oder auch $^{0}\overset{0}{A}{}^{1}$ wählte. Die Methode des Hn. Prof. Weifs, zu deren Beurtheilung wir nun übergehen wollen, mag dagegen, da sie die Lage der Flächen der secundären Formen mittelst des Verhältnisses ihrer Achsen zu denen der primitiven Form bestimmt, *Achsenmethode* heifsen. Ich werde sie künftig, um sie von andern Methoden, die sich ebenfalls auf das Verhältnifs der Achsen gründen, zu unterscheiden, auch wohl die *einfache Achsenmethode* nennen.

Nach der Ueberschrift, welche Hr. Professor Weifs seiner Abhandlung über diese Methode giebt: „Ueber eine Bezeichnung der Flächen eines Krystallisationssystems, welche von der Annahme einer Primärform völlig unabhängig", sollte man freilich meinen, es könne bei derselben von einer Grundgestalt gar nicht die Rede seyn; allein sie liegt darin so gut, wie in jeder andern bekannten Bezeichnungsmethode, indem sie von der Annahme einer Form ausgeht, in welcher das Verhältnifs der Achsen festgestellt werden mufs, und diefs ist durchaus nichts anders als eine Grundform (in dem Sinne nämlich, worin ich das Wort zu gebrauchen pflege), mit welcher die übrigen Formen hinsichtlich des Verhältnisses ihrer Achsen verglichen werden. Hat man daher in

der primitiven Gestalt das Verhältniſs der Achsen zu 1a : 1b : 1c angenommen, so kann man dieſs auch in jeder geschlossenen secundären Gestalt thun, und die vorher als primitiv erklärte Gestalt daraus als eine secundäre ableiten. Es ist übrigens dieses Verhältniſs der Achsen allerdings, besonders in denjenigen Octaëdern, wo sie sich unter rechten Winkeln schneiden, von Wichtigkeit, und wer daher nicht den Hauptzweck der Bezeichnung vor Augen hat, kann leicht auf den Gedanken gerathen, es sey noch brauchbarer, als das von der Kantenmethode benutzte, und müsse ihm vorgezogen werden. Wir wollen daher sorgfältig prüfen, ob dieſs wirklich der Fall sey, und damit diese Achsenmethode um so vollkommener zur Prüfung erscheine, wollen wir sie vorher von einem bedeutenden Gebrechen befreien, das sie mit auf die Welt gebracht hat. Dieses Uebel besteht nämlich darin, daſs keine bestimmte Regel gegeben worden ist, durch welche Art von Zahlen das Verhältniſs der Achsen ausgedrückt werden soll: es geschieht vielmehr bald in lauter ganzen Zahlen, bald theilweise in diesen und in Brüchen mit verschiedenen Zählern, so daſs man durchaus keine gehörige Vergleichung unter den verschiedenen secundären Gestalten anstellen kann. Wenn der Eine z. B. im Verhältniſs durch $\frac{2}{5} : \frac{1}{4} : \frac{1}{5}$ ausdrückt, so kann der Andere $1 : \frac{5}{8} : \frac{1}{2}$ ins Zeichen setzen, ein Dritter die ganzen Zahlen 8 : 5 : 4 wählen; bedarf es dann auch keiner schwierigen Operationen, um diese Verhältnisse auf eines und dasselbe zurück zu führen, so sieht man dieſs auf

den ersten Blick doch nicht immer gleich ein; ja, wenn jemand des Zeichens $\frac{1}{5}:\frac{1}{8}:\frac{1}{10}$ sich bedient hätte, so würde selbst Hr. Professor Weiſs, der nicht glaubt, daſs jenes Verhältniſs auf Brüche mit Zählern = 1 zurückzuführen sey, sich überzeugt gehalten haben, es sey hier um ganz andere Flächen zu thun. Wir müssen daher bei der Achsenmethode so gut, wie bei der Kantenmethode, eine Regel festsetzen, nach welcher man jenes Verhältniſs überall auszudrücken hat, und da ist es denn ebenfalls am zweckmäſsigsten, es überall in Brüchen mit Zählern = 1 beizufügen, und zwar aus denselben Gründen, warum wir diese Art des Ausdrucks auch bei der Kantenmethode vorzogen. In wie weit nun diese veränderte Achsenmethode dem Hauptzwecke und den Nebenzwecken der Bezeichnung entspricht, wollen wir jetzt näher untersuchen.

Das erste Erforderniſs, nach welchem die Puncte, die die Lage der secundären Flächen bestimmen, auf dem Umrisse der Grundform angedeutet seyn müssen, vermiſst man an ihr; es wird daher nothwendig, wenn diese Puncte unmittelbar aus den Zeichen bestimmt werden sollen, vorher Linien in der Richtung der Achsen zu ziehen, und sie an diesen abzumessen. Dieſs geschieht nun bei Octaëdern auf eine ziemlich einfache Weise; bei Rhomboëdern sind hingegen jene Linien weit weniger dazu geeignet; bei beiden wird man aber immer näher zum Ziele kommen, wenn man sich aus dem Zeichen das Verhältniſs der Abnahme entwickelt. Man sucht nämlich bei octaëdri-

schen Grundformen auf die oben angegebene Weise das Verhältnifs von $\overline{x} : \overline{y} : \overline{z}$, und bestimmt dann weiter $\overline{2y - z}$ und $2y - x$. Nicht viel mehr Mühe macht die Reduction des Verhältnisses der Achsen der Rhomboëder auf das Verhältnifs der Abnahme, welches ihnen entspricht. So geschieht das, was die Kantenmethode unmittelbar leistet, bei Anwendung der Achsenmethode am besten mit Hülfe derselben.

Das zweite Erfordernifs trug die Weifs'sche Methode so wenig an sich, dafs man vielmehr behaupten konnte, jede Fläche gestatte eine unendliche Menge von Bezeichnungen; in ihrer veränderten Form ist sie dagegen von diesem Fehler fast gänzlich befreit. Es kommen jedoch noch einige Fälle, besonders beim regelmäfsigen Octaëder, vor, in welchen eine und dieselbe Art Flächen mit zu verschiedenartigen Zeichen angedeutet wird, z. B. nach Hn. Professor Weifs die Flächen des Pentagonaldodekaëders durch $|\overline{a : 2b : \infty c}|$; $|\overline{2a : c : \infty b}|$; $|\overline{b : 2c : \infty a}|$; selbst die Flächen des Würfels erfordern mehr als ein Zeichen. Etwas könnte diesem Uebelstand dadurch abgeholfen werden, dafs man statt a, b, c lieber zeichnete: a', a'', a'''.

Um einzelne Flächen anzudeuten, ist die von Hn. Prof. Weifs angenommene Bezeichnungsart nicht gut geeignet; man kann sich indessen dadurch helfen, dafs man die Flächen der primitiven Form durch Buchstaben mit verschiedenen Strichen bezeichnet, und diese hinzusetzt. Nur werden freilich die Zeichen dann noch länger, da man ihnen in ihrer einfachen Gestalt schon den

Vorwurf machen kann, dafs sie zu viel Raum einnehmen, und dafs besonders die für rhomboëdrische und dodekaëdrische Formen angegebenen Zeichen beim Schreiben und beim Druck sehr lästig sind. Diesem Uebel ist jedoch sehr bald abgeholfen, so dafs darin die Achsenmethode an sich der Kantenmethode nicht nachsteht. Man darf z. B. nur den Buchstaben der primitiven Flächen, welche von je drei Endpuncten der Achsen bestimmt werden, die Zahlen, welche das Verhältnifs der Achsen in der secundären Form anzeigen, in blofsen Nennern hinzusetzen, und statt die Buchstaben der Achsen beizufügen, lieber einige Regeln geben, welche jeder Zahl ihren Platz bestimmen. Solche Regeln lassen sich sehr vereinfachen, so dafs man nicht zu besorgen hat, sie möchten sich aus dem Gedächtnisse verlieren; denn wenn man einmal für dieses ängstlich besorgt seyn will, so dürfte man auch nicht mit Hn. Prof. Weifs bei rhomboëdrischen Formen eine Achse mit c, drei andere sämmtlich mit a, und wieder drei sämmtlich mit s andeuten, weil sich wohl noch leichter vergifst, wo jedes a und s hinzusetzen sey. Man könnte also nach dem eben gemachten Vorschlag die erwähnten Flächen des Pentagonal-Dodekaëders durch ${}^{1}\overset{2}{P}{}^{0}$, ${}^{2}\overset{0}{P}{}^{1}$, ${}^{0}\overset{1}{P}{}^{2}$ ausdrücken. Nimmt man diese Zeichen an, so lassen sich dann auch sehr leicht einzelne Flächen andeuten, indem man die verschiedenen Flächen der primitiven Form durch Striche unterscheidet.

Die Festsetzung und Enträthselung der Zeichen hat bei octaëdrischen Grundformen keine sonderlichen Schwierigkeiten, wenn sie auch nicht so leicht ist, wie bei der Kantenmethode. Nur wenig Mühe mehr ist bei der Bestimmung und Enträthselung der Zeichen für rhomboëdrische Formen nöthig; vielleicht verfährt man hier am besten, wenn man sie aus den Zeichen der Kantenmethode entwickelt. Uebrigens läſst sich auch für diese Methode ein Verfahren angeben, nach welchem man die Zeichen ohne weitere Berechnungen von Winkeln etc. festsetzen kann, nur sind die Schlüsse dabei nicht so einfach.

Etwas sehr Unangenehmes hat die Achsenmethode in Hinsicht des fünften Punctes. Sie gestattet nämlich nur da eine gute Anwendung, wo sich bequem drei und mehrere Achsen denken lassen, wovon die eine die übrigen unter rechten Winkeln schneidet, und wo zugleich je drei Endpuncte der Achsen auf die Winkel dreiseitiger Flächen fallen. Vorzüglich paſst sie daher für diejenigen Octaëder, wo drei Achsen der Art sich sämmtlich unter rechten Winkeln kreuzen, und nächstdem für gleichschenkelige Triangular-Dodekaëder, wo drei gleiche Achsen der Art die vierte unter einem rechten Winkel und sich selbst unter Winkeln von 60° und 120° schneiden. Bei allen übrigen Formen verfährt man beinahe am besten, wenn man sie auf diese zurückführt, selbst die einfache Form des Würfels kann kaum anders als eine aus dem regelmäſsigen Octaëder

abgeleitete Gestalt betrachtet werden. Zum Glück ist von manchen andern Formen, z. B. vom regelmäſsigen Pentagonal-Dodekaëder in der Krystallographie nicht die Rede, denn bei diesem würde diese Methode in nicht geringe Verlegenheit kommen.

Offenbar steht daher die Achsenmethode in Hinsicht der Erreichung des Hauptzwecks der Kantenmethode fast in allen Stücken nach, und übertrifft sie in keinem. Wir wollen jetzt sehen, was dieselbe in Erreichung der Nebenzwecke leistet.

Um die Verhältnisse einzusehen, in welcher sämmtliche Krystallisationsflächen, die bei derselben Substanz vorkommen, unter einander stehen, hat die veränderte Achsenmethode vor der Kantenmethode unstreitig einen bedeutenden Vorzug, und wird darin vielleicht von keiner andern übertroffen. Dieser Vorzug entsteht besonders dadurch, daſs man in ihre Zeichen nicht verschiedene Buchstaben aufzunehmen nöthig hat, indem man immer nur die verhältniſsmäſsige Länge einiger Linien vergleicht, die sich einander in einem gemeinschaftlichen Mittelpuncte schneiden, während bei der Kantenmethode die Vergleichung durch die verschiedenen Buchstaben der Kanten und Ecken, welche man in die Zeichen aufnehmen muſs, bedeutend erschwert wird. Zwar kann man sich in den gewöhnlichen Fällen dieser verschiedenen Buchstaben oft entledigen, indem man negative und unendliche Gröſsen in die Zeichen

aufnimmt, indessen hat dies doch immer etwas Unangenehmes.

Dafs aus dem Verhältnisse der Achsen aufserdem manche andere gut eingesehen und abgeleitet werden können, hat seine Richtigkeit; indessen würde man sich sehr irren, wenn man glauben wollte, die Achsenmethode leiste auch hierin überall mehr als die Kantenmethode. Weifs rühmt die Achsenmethode besonders deshalb, weil man aus ihren Zeichen auf die Zonen schliefsen könne, in welche jede Fläche falle; allein was die Octaëder betrifft, so steht ihr darin die Kantenmethode im geringsten nicht nach. Es besteht z. B. eine Zone aus folgenden Flächen, ausgedrückt nach der

Kantenmethode durch ${}^{3}\overset{3}{\underset{3}{O}}{}^{3} = {}^{1}\overset{2}{\underset{2}{O}}{}^{1}$, ${}^{3}\overset{3}{\underset{4}{O}}{}^{4}$, ${}^{3}\overset{3}{\underset{5}{O}}{}^{5}$, ${}^{3}\overset{3}{\underset{6}{O}}{}^{6}$

$= {}^{1}\overset{1}{\underset{2}{O}}{}^{2}$. Diff. ${}^{0}\overset{0}{\underset{1}{O}}{}^{1}$

Achsenmethode durch ${}^{0}\overset{0}{P}{}^{6} = {}^{0}\overset{0}{P}{}^{1}$, ${}^{1}\overset{1}{P}{}^{7}$, ${}^{2}\overset{2}{P}{}^{8} = {}^{1}\overset{1}{P}{}^{4}$,

${}^{3}\overset{3}{P}{}^{9} = {}^{1}\overset{1}{P}{}^{3}$. Diff. ${}^{1}\overset{1}{P}{}^{1}$

so sieht man aus den neben einander stehenden sich gleich bleibenden Werthen beiderlei Zeichen gleich gut, dafs diese Flächen in eine Zone fallen. Bei rhomboëdrischen Formen leistet aber die Achsenmethode darin sogar ungleich weniger als die Kantenmethode. Wählen wir z. B. obige sechs Flächen, die gröfstentheils am Quarz vorkommen,

so bezeichnet sie die

Kantenmethode durch ${}^{0}\overset{0}{E}{}^{3} = P$, ${}^{1}\overset{2}{E}{}^{4}$, ${}^{2}\overset{4}{E}{}^{5}$, ${}^{3}E^{6} = {}^{1}\overset{2}{E}{}^{2}$,

${}^{4}\overset{8}{E}{}^{7}$, ${}^{5}\overset{10}{E}{}^{8}$. Diff. ${}^{1}\overset{2}{E}{}^{1}$

Achsenmethode durch ${}^{2}\overset{2}{P}{}^{1}$, ${}^{3}\overset{2}{P}{}^{3}$, ${}^{4}\overset{2}{P}{}^{5}$, ${}^{5}\overset{2}{P}{}^{7}$, ${}^{6}\overset{2}{P}{}^{9}$, ${}^{7}\overset{2}{P}{}^{11}$.

Diff. ${}^{1}\overset{6}{P}{}^{2}$.

Aus der ersten Reihe ergiebt sich hier sogleich, daſs diese Flächen eine Zone bilden, indem die zur Linken von E stehende Zahl immer die Hälfte der über den Buchstaben befindlichen ist; um dieses dagegen aus den Zeichen der Achsenmethode zu schlieſsen, müssen besondere Regeln gegeben, oder die Zeichen weitläufiger gemacht werden.

Um aus den Zeichen die Formen zu errathen, welche die Flächen zusammen bilden werden, steht die Achsenmethode der Kantenmethode wenigstens hinsichtlich der regelmäſsigen Formen nach, indem sie zur Andeutung gleichartiger Flächen mehr Zeichen nöthig hat. Dagegen hat sie vor ihr den Vorzug, daſs sie die Reduction der secundären Flächen auf andere Grundformen ähnlicher Art bei octaëdrischer Grundgestalt, und auch in vielen Fällen bei rhomboëdrischer, unmittelbar aus ihren Zeichen bewerkstelligen kann, während die Kantenmethode kaum schneller dazu gelangt, als daſs sie aus ihren Zeichen das Verhältniſs der Achsen entwickelt, und dann so verfährt, wie die Achsenmethode.

Endlich ist nicht zu läugnen, daſs das Ver*hältniſs* der Achsen im Octaëder noch besser un-

mittelbar benutzt werden kann, um sich Vortheile bei der Berechnung mancher Winkel zu verschaffen, als die Zeichen der Kantenmethode, so geschickt sie auch dazu sind. Auch bei rhomboëdrischen Formen läſst sich oft durch die Achsen etwas bei Berechnungen leisten.

Wenn also auch die Achsenmethode in Erreichung des Hauptzwecks der Kantenmethode bedeutend nachsteht, so muſs man doch einräumen, daſs ihre Zeichen, besonders bei octaëdrischen Grundformen, deren Achsen sich sämmtlich unter rechten Winkeln schneiden, hinsichtlich verschiedener Nebenzwecke unmittelbar etwas mehr leisten, als die der Kantenmethode, so daſs allerdings die Frage aufgeworfen zu werden verdient, ob die Beibehaltung ihrer Zeichen von Nutzen sey? Ehe wir indessen diese zu beantworten suchen, wollen wir die übrigen beiden Methoden, und zwar zuerst die von Mohs angegebene, näher prüfen.

Da ihr Urheber das vorzüglich Charakteristische derselben in die Reihen setzt, in welche die secundären Formen geordnet werden, so könnte man sie die *Reihenmethode* nennen. Auf Reihen von Figuren führen indessen auch andere Methoden; das Ausgezeichnete der Reihen des Herrn Mohs besteht aber darin, daſs dieselben geometrische Progressionen bilden; sie heiſst daher, da sie auſserdem sich hauptsächlich auf die Achsen stützt, vielleicht noch schicklicher die *Achsenmethode mit geometrischer Progression.*

Es lassen sich Methoden erfinden, die auf lauter geometrischen Progressionen beruhen, selbst mit verschiedenen Exponenten. Man kann z. B. die aus dem Rhombenoctaëder entspringenden Formen in folgende Reihen ordnen, und mit Zeichen belegen, die von dem Verhältnisse der Achsen hergenommen sind:

Zeichen:	Verhältnifs der Achsen:
	a : e : o
P + 3	8 : 1 : 1
P + 2	4 : 1 : 1
P + 1	2 : 1 : 1
P	1 : 1 : 1
P — 1	$\frac{1}{2}$: 1 : 1
P — 2	$\frac{1}{4}$: 1 : 1
P — 3	$\frac{1}{8}$: 1 : 1

Diefs gäbe eine Reihe ungleichschenkeliger vierseitiger Doppelpyramiden ähnlichen Queerschnitts mit der Grundgestalt. Aus den Reihen ungleichschenkeliger vierseitiger Doppelpyramiden unähnlichen Queerschnitts heben wir folgende als Beispiele aus:

		a:e:o			a:e:o
1.	$(\breve{P})^m$		3.	$(\bar{P})^m$	
	$(\breve{P})^2$	1:4:1		$(\bar{P})^2$	1:1:4
	$(\breve{P})^1$	1:2:1		$(\bar{P})^1$	1:1:2
	P	1:1:1		P	1:1:1
	$(\breve{P})^{-1}$	1:$\frac{1}{2}$:1		$(\bar{P})^{-1}$	1:1:$\frac{1}{2}$
	$(\breve{P})^{-2}$	1:$\frac{1}{4}$:1		$(\bar{P})^{-2}$	1:1:$\frac{1}{4}$
2.	$(\breve{P}+1)^m$		4.	$(\bar{P}-1)^m$	
	$(\breve{P}+1)^2$	2:4:1		$(\bar{P}-1)^2$	$\frac{1}{2}$:1:4
	$(\breve{P}+1)^1$	2:2:1		$(\bar{P}-1)^1$	$\frac{1}{2}$:1:2
	$(\breve{P}+1)$	2:1:1		$(\bar{P}-1)$	$\frac{1}{2}$:1:1
	$(\breve{P}+1)^{-1}$	2:$\frac{1}{2}$:1		$(P-1)^{-1}$	$\frac{1}{2}$:1:$\frac{1}{2}$
	$(\breve{P}+1)^{-2}$	2:$\frac{1}{4}$:1		$(P-1)^{-2}$	$\frac{1}{2}$:1:$\frac{1}{4}$

Die Verhältnisse der Achsen, in welchen eine Zahl zu 0 wird, geben die mit Pr bezeichneten Flächen. Alles, was sonst nicht an dergleichen Reihen sich anschmiegen will, wird in die Nebenreihen verwiesen. Je mehr man indessen die Zeichen auf geometrische Progressionen gründet, desto gröſsere Besorgniſs muſs man hegen, daſs die Methode der Natur nicht angemessen sey, und zwar um so mehr, da dieselbe nach allen bisherigen Erfahrungen bei ihren Reihen mehr auf arithmetische als auf geometrische Progressionen hingearbeitet hat. Es bleibt dann keine Methode mehr, um die Natur zu fragen und belehrende Resultate von ihr zu erhalten, sondern es ist eine Art von Korporalstock, den man gegen dieselbe führt.

Glücklicher Weise ist die Methode des Hn. Mohs nicht auf lauter geometrische Progressionen gebaut; indessen ist doch nicht zu verkennen, daſs auch schon durch sie der Natur viel Gewalt angethan wird. Dieſs beweisen unter andern die regelmäſsigen Formen, auf welche sie, da sie keine solche Reihen geben, kaum anwendbar ist; demnächst die sonderbaren Verhältnisse, in welchen die Nebenreihen zu den Hauptreihen stehen, und die Mühe, welche man hat, aus den Zeichen auf andere einfache Verhältnisse der Flächen zu einander zu schlieſsen; ferner die Wurzelzeichen, welche man bei Bezeichnung der Flächen des pyramidalen Systems aufzunehmen sich genöthigt sieht, die Hülfsform, welche der Noth im prismatischen Systeme abhelfen muſs, und die ge-

ringe Anzahl von Gliedern, welche die Natur zu jeder Reihe liefert. Endlich auch die weitläuftigen Demonstrationen ihrer Lehren, deren keine andere der bisher bekannt gewordenen Methoden in dem Grade bedarf, und die gröſsern Schwierigkeiten, welche bei ihrer Anwendung Statt finden.

Da man wohl sagen kann, daſs Mohs seine Methode noch nicht vollständig vorgetragen, und noch weniger Beschreibungen der Krystallformen einer Substanz, bei der zahlreiche und schwerer zu bestimmende Flächen vorkommen, geliefert hat, so bleibt noch einiger Zweifel übrig, wie man sich in verschiedenen Fällen, welche die Theorie nicht genauer berührt, benehmen soll. Es kann daher allerdings seyn, daſs wir ihr bei der Prüfung, in wie fern sie die Zwecke der Bezeichnung erfülle, einige Vorwürfe machen, von welchen sie sich befreien läſst, ja ich dächte sie selbst von einigen derselben entledigen zu können; allein es ist freilich auch möglich, daſs sich ihr noch verschiedene andere machen lassen, welche gegenwärtig bei der unvollständigen Kenntniſs der Methode nicht wohl vorgetragen werden könnten. Es mag indessen das Eine oder das Andere der Fall seyn, so wird das, was ihr hauptsächlich zum Nachtheile gereicht, immer vollkommen gegründet bleiben, so lange die Principien selbst keine Aenderung erfahren.

Dahin gehört nun zuerst, daſs ihre Zeichen die Puncte, welche die Lage der secundären Flächen bestimmen, nicht unmittelbar auf dem Umrisse der Grundform andeuten, daſs sich im Ge-

gentheil bedeutende Schwierigkeiten zeigen, um aus einer Reihe von Zeichen sich das Bild des ganzen Krystalls in Gedanken zu entwickeln, und es zu Papiere zu bringen.

Der zweiten Forderung leistet sie ebenfalls nicht vollkommen Genüge. Sie hat nämlich erstlich nicht lauter Zeichen, die unveränderlich fest stehen; Mohs führt vielmehr S. 245 seines „Grundrisses der Mineralogie" selbst ein Beispiel an, wo eine und dieselbe Fläche zwei verschiedene Zeichen in Bezug auf dieselbe Grundform bekommen kann. Dann erhalten aber auch bei den regelmäſsigen Gestalten die Flächen gleicher Natur nicht ein Zeichen, sondern nach ihrer verschiedenen Lage hinsichtlich einer hypothetischen unregelmäſsigen Grundform zwei und mehrere; wenigstens wird keine andere Methode angegeben, wie man bei regelmäſsigen Formen die gleichartigen Flächen mit einerlei Zeichen andeuten soll. Giebt es aber keine solche Methode, so ist man genöthigt, einen Krystall, der aus den Flächen des Würfels, des regelmäſsigen Octaëders, des rautenflächigen Dodekaëders und des Trapezflächigen Ikositetraëders besteht, mit nicht weniger als acht Zeichen zu beschreiben. Statt daſs die Kantenmethode eine so zusammengesetzte Gestalt mit $P\,{}^{1}B^{1}\,{}^{1}\overset{1}{A}{}^{1}\,{}^{1}\overset{2}{A}{}^{1}$ andeutet, bedarf es bei der Reihenmethode des Zeichens:

$$R-\infty.\ R-2.\ R-1.\ R.\ (P-1)^{3}.\ R+1.\ R+\infty.\ P+\infty.$$

Um die Lage einzelner Flächen anzugeben, scheint sie viel Unbequemlichkeiten zu besitzen; bis jetzt hat Hr. Mohs noch gar nicht gelehrt, wie man dabei verfahren soll.

Die Zeichen der Reihenmethode nehmen zwar ein wenig Raum mehr ein, als die der Kantenmethode und der veränderten Achsenmethode, sind aber dabei fast durchgängig einfach, zum Schreiben und zum Druck bequem, so dafs nur einige für das pyramidale System eingeführte eine kleine Ausnahme machen. So müssen z. B. die Flächen des Zirkons, welche die Kantenmethode durch ${}^{1}\overset{1}{\underset{2}{O}}{}^{2}$ andeutet, nach der Reihenmethode mit $\frac{5}{2\sqrt{2}}\,P+3$ bezeichnet werden, wobei überdiefs die irrationale Gröfse $\sqrt{2}$ dem Zeichen ein widriges Ansehen giebt. Weit weniger als hinsichtlich der Einfachheit empfehlen sich die Zeichen in Betreff der Leichtigkeit, womit sie festzusetzen und zu enträthseln sind. Zwar hat Mohs ein besonderes Verfahren angegeben, wie man die Flächen nach der Reihenmethode bestimmen kann, ohne Ausmessungen zu Hülfe zu nehmen, und dieses möchte daher Manchem ein eigenthümlicher Vorzug derselben scheinen. Allein alles, was in dieser Hinsicht die Reihenmethode zu leisten vermag, kann auch durch alle übrige Methoden geschehen, und namentlich ist es durch die Kantenmethode auf eine zum Theil noch weit einfachere Weise zu bewerkstelligen. Weder bei der einen, noch bei der andern sind aber alle Mes-

sungen zur Ausmittelung der Lage der einzelnen Flächen überall vermeidlich, sondern vielmehr, wie denn diefs Mohs in der Vorrede selbst zugeben mufs, in verschiedenen Fällen unentbehrlich. Es ist diefs Verfahren auch nicht neu, sondern bei der Kantenmethode längst, wenn auch nicht jedesmal, befolgt worden; und wenn man es nicht umständlich gelehrt hat, so liegt der Grund davon hauptsächlich darin, weil es bei dieser Methode in der Regel so einfach ist, dafs es kaum einer besondern Unterweisung deshalb bedarf.

Um davon ein Beispiel zu geben, wählen wir den Zirkon, weil man dann am besten das Verfahren nach der Reihenmethode in Mohs „Grundrifs der Mineralogie" S. 233 damit vergleichen kann. Wir wollen ebenfalls das flacheste der beiden Quadratoctaëder als Grundgestalt P annehmen; die Seitenflächen der beiden vierseitigen Prismen lassen sich dann sogleich mit $\overset{1}{\underset{1}{C}}$ und ${}^{1}\overset{1}{\underset{1}{O}}{}^{1}$ festsetzen, da die obern Kanten des einen mit den Seitenkanten der Grundgestalt, und die des andern mit den gegenüberliegenden Endkanten parallele Richtung zeigen. Die Kanten zwischen den Flächen des spitzern Quadratoctaëders (F. 53) und denen der Grundgestalt laufen mit dem Perpendikel parallel, der von dem obern Winkel der Flächen der Grundgestalt auf ihre Seitenkanten gezogen werden kann. Um jene Flächen darzustellen, mufs also von den Seitenkanten der Grundgestalt die Hälfte weggenommen werden, wenn die Endkanten ganz wegfallen; ihr Zeichen

is daher ${}^{2}\overset{1}{\underset{3}{O}}{}^{2}$. — Die Kanten der achtseitigen Pyramide sind nach einer Richtung den Endkanten der Grundgestalt, nach der andern den Perpendikeln auf den Seitenkanten parallel. Zu ihrer Darstellung ist also erforderlich, daſs man längs einer Endkante der Grundgestalt einschneidet, und den Schnitt durch den Perpendikel der angrenzenden Fläche fortsetzt, so daſs von der Seitenkante die Hälfte wegfällt. Das Zeichen ist daher ${}^{1}\overset{1}{\underset{2}{O}}{}^{2}$. — Die Kanten des spitzern Octaëders (Fig. 54) laufen in einer Richtung den Seitenkanten der Grundgestalt, in der andern den Kanten parallel, in welchen die Flächen der achtseitigen Pyramide in der Ebene der Endkanten der Grundgestalt zusammenstoſsen. Man wird also in der Richtung dieser Kanten einschneiden, und den Schnitt parallel mit den Seitenkanten der Grundgestalt fortsetzen müssen, um sie hervorzubringen. Da nun die Lage jener Kanten so beschaffen ist, daſs, wenn durch sie die obere Endkante der Grundgestalt ganz verdrängt wird, von der daran stoſsenden untern die Hälfte wegfällt, so ist das Zeichen der letzterwähnten Flächen $\overset{1}{\underset{2}{C}}$.

Was den fünften Punct betrifft, so bleibt sich die Reihenmethode in Bezeichnung der Formen des rhomboëdrischan, des pyramidalen und des prismatischen Systems vollkommen gleich; weniger kann man dieſs hinsichtlich der regelmäſsigen Formen rühmen, wenn es kein anderes Ver-

fahren giebt, als dieselben zu einem andern Systeme gehörig zu betrachten. Auf prismatische und manche andere Grundformen ist sie dabei kaum anwendbar; auch scheint Mohs selbst einigen Zweifel zu hegen, ob seine Lehre auf alle Formen eine Anwendung gestatte, die unter den durch Kunst erzeugten Krystallen vorkommen. Von diesen Gebrechen möchte sie aber wohl frei seyn.

Von den Nebenzwecken wird der erste in so weit durch die Reihenmethode erreicht, als man dadurch ein eigenes Verhältniſs kennen lernt, in welches die Flächen nicht sowohl von der Natur geordnet sind, als vielmehr durch Kunst gestellt werden können.

In wie weit sich aus den Zeichen der Reihenmethode andere Verhältnisse, insbesondere die, worauf die Kantenmethode und die Achsenmethode sich stützen, gut ableiten lassen, dieſs hat Mohs, so sehr dieſs Vielen das Studium erleichtert haben würde, nicht gezeigt. Unstreitig sind die Schwierigkeiten dabei nicht so gar groſs, indessen doch immer bedeutender, als bei der Reduction der Zeichen der Kantenmethode auf die der Achsenmethode, und dieſs gereicht ihr nicht zur Empfehlung, da jene Verhältnisse immer wichtig bleiben, man bezeichne die Flächen auf diese oder jene Weise. Dagegen rühmt Mohs seine Methode besonders deshalb, weil sie die Gestalten, die jedes Zeichen hervorbringt, deutlich andeute. Bei den regelmäſsigen Formen ist dieſs indessen, wenn sie keine andere als die angegebe-

ne Bezeichnung erhalten, durchaus nicht der Fall, und auch bei den unregelmäſsigen fällt dieſs nicht immer sogleich in die Augen, wenigstens nicht mehr, als bei andern Bezeichnungsmethoden, wenn ein und dasselbe Octaëder des prismatischen Systems, wie S. 245 gelehrt wird, sowohl mit $(P - 1)^2$ als mit $(Pr - 1)^3$ bezeichnet werden kann. Wenn indessen darin die Reihenmethode auch einen kleinen Vorzug besitzen sollte, so könnte diese gute Eigenschaft sowohl der Kantenmethode, als der Achsenmethode sehr leicht noch im höhern Grade verschafft werden, wenn man zu jedem Zeichen einen kleinen Buchstaben setzte, der dieſs andeutete. Die Zeichen würden hierbei nicht mehr Raum einnehmen, und die entstehende Figur noch deutlicher in die Augen fallen, als in den Zeichen der Reihenmethode.

Um die Zeichen der secundären Flächen auf eine andere ähnliche Grundform zurückzuführen, scheint die Methode vorzüglich gut geeignet zu seyn, ja sie behauptet vielleicht darin den Vorrang vor der einfachen Achsenmethode. Nur darf man nicht erwarten, durch eine solche Verwandlung der Zeichen auf manche belehrende Resultate zu stoſsen, wie sie die Kantenmethode und die Achsenmethode liefert, sondern sie kann kaum einen andern Nutzen haben, als daſs man die Berechnung einiger Winkel erleichtert. Auch wird der Vorzug, welchen sie in dieser Hinsicht besitzen mag, dadurch gemindert, daſs sich bei ihr ungleich mehr Schwierigkeiten zeigen, wenn die *Flächen* einer andern Gattung von Grundform

durch ein allgemeines Verfahren abgeleitet werden sollen.

Um die Neigung der Flächen zu berechnen, hat Mohs für viele Fälle sehr bequeme allgemeine Formeln angegeben; indessen ist noch nicht erwiesen, auch sehr zu bezweifeln, daſs die Reihenmethode darin einen Vorzug vor der einfachen Achsenmethode habe; sondern sie scheint in dieser Hinsicht mit derselben blos einerlei Rang zu behaupten.

Die Reihenmethode leistet daher in Erfüllung der beiden letztern Nebenzwecke der Bezeichnung ungleich mehr als hinsichtlich des Hauptzwecks und des ersten Nebenzwecks. Dieſs muſs besonders von einer Methode befremden, die sich vorzugsweise als die naturhistorische, oder besser als die naturbeschreibende, ankündigt, indem eine solche hauptsächlich darauf hinausgehen sollte, auf die möglichst einfachste, einleuchtendste, und am leichtesten auszuübende Weise ein deutliches Bild von jedem Krystalle zu geben. Statt dessen ist aber die Reihenmethode die gekünstelste, die unverständlichste und die schwierigste; ja sie geht sogar von den irrigen, einer philosophischen Naturforschung noch mehr als die Lehre von den Molekülen widerstreitenden Hypothese aus, daſs die Vorstellung, welche man sich von Krystallen mit verschiedenartigen Flächen unter dem Bilde einer Zusammensetzung mehrerer Formen machen kann, als etwas Reales in der Natur anzusehen sey.

Wenn daher nicht etwa in den „Anfangsgründen der *Krystallographie*", womit uns Mohs

beschenken will, noch besondere Vorzüge dieser Methode vor der Kantenmethode und der Achsenmethode dargethan werden, so möchte sie ganz zu verlassen seyn; denn selbst angenommen, daſs sie hier und da zur Berechnung der Winkel noch einen einfachern Weg zeige, als die letztgenannten Methoden, so ist dieſs schwerlich von der Bedeutung, daſs die Mühe, welche die Festsetzung der Zeichen vorher verursacht, dadurch hinlänglich belohnt würde. Auch scheint das Verhältniſs, in welches sie die Flächen zu einander setzt, zu sehr gesucht, als daſs es bei Beschreibung von Krystallen besondere Berücksichtigung verdiente; und überdieſs kann man aus den Zeichen der Achsenmethode, und selbst einigermaſsen aus denen der Kantenmethode schon ersehen, ob gewisse Flächen in einer geometrischen Progression stehen. So würde sich z. B. ein sogenannter rhomboëdrischen Systeme die Hauptreihe in folgenden Zeichen der Kantenmethode und der Achsenmethode darstellen:

		Diff.		
${}^{7}\overset{10}{A}{}^{7}$	${}^{9}\overset{6}{A}{}^{9} = {}^{3}\overset{2}{A}{}^{3}$		${}^{1}\overset{16}{P}{}^{2}$	$R - 3$
${}^{3}\overset{6}{A}{}^{3} = {}^{1}\overset{2}{A}{}^{1}$	${}^{5}\overset{2}{A}{}^{5}$	$\overline{4}:\overline{4}:\overline{4}$	${}^{1}\overset{8}{P}{}^{2}$	$R - 2$
${}^{1}\overset{4}{A}{}^{1}$	${}^{3}\overset{0}{A}{}^{3} = {}^{1}B^{1}$	$\overline{2}:\overline{2}:\overline{2}$	${}^{1}\overset{4}{P}{}^{2}$	$R - 1$
${}^{0}\overset{3}{A}{}^{0} = P$	${}^{2}\overset{1}{E}{}^{2}$	$\overline{1}:\overline{1}:\overline{1}$	${}^{1}\overset{2}{P}{}^{2}$	R
${}^{1}\overset{5}{E}{}^{1}$	${}^{3}\overset{3}{E}{}^{3} = {}^{1}\overset{1}{E}{}^{1}$	$\overline{1}:\overline{2}:\overline{1}$	${}^{1}\overset{1}{P}{}^{2}$	$R + 1$
${}^{3}\overset{9}{E}{}^{3} = {}^{1}\overset{3}{E}{}^{1}$	${}^{5}\overset{7}{E}{}^{5}$	$\overline{2}:\overline{4}:\overline{2}$	${}^{2}\overset{1}{P}{}^{4}$	$R + 2$
${}^{7}\overset{17}{E}{}^{7}$	${}^{9}\overset{15}{E}{}^{9} = {}^{3}\overset{5}{E}{}^{3}$	$\overline{4}:\overline{8}:\overline{4}$	${}^{4}\overset{1}{P}{}^{8}$	$R + 3$
${}^{15}\overset{33}{E}{}^{15} = {}^{5}\overset{11}{E}{}^{5}$	${}^{17}\overset{31}{E}{}^{17}$	$\overline{8}:\overline{16}:\overline{8}$	${}^{8}\overset{1}{P}{}^{16}$	$R + 4$

Den Beschlufs mag die jüngste Bezeichnungsmethode, nämlich die von Hausmann gewählte machen, welche derselbe in seinem schätzbaren Werke „Untersuchungen über die Formen der leblosen Natur" zur öffentlichen Kenntnifs gebracht hat. Sie ist zunächst mit der Achsenmethode verwandt, unterscheidet sich aber vorzüglich dadurch von ihr, dafs sie zugleich die Zonen berücksichtigt, und in jeder Hauptzone eine Stützungslinie gleichsam als Nebenachse annimmt; man kann sie daher die *Zonenmethode* oder auch die *vielachsige* nennen.

Dem ersten Erfordernisse zur Erreichung des Hauptzwecks entspricht sie nicht ganz. Man findet zwar bald, wie sich eine Fläche in ihrer Lage äufserlich gegen die übrigen ungefähr verhält, so wie bei der einfachen Achsenmethode, allein die Puncte, welche ihre Lage auf dem Umrisse der Grundform bestimmen, sind mit den Zeichen nicht unmittelbar gegeben, und nicht so einfach daraus zu entwickeln, wie aus den Zeichen der einfachen Achsenmethode.

Sie besitzt dabei auch nicht für jede Art gleichartiger Flächen ein einziges bestimmtes Zeichen, im Gegentheil bedarf sie, besonders bei regelmäfsigen Formen, deren sehr viel, so dafs die Flächen des Tetrakontraoctaëders nicht weniger als sechs erfordern. Dabei lauten die Regeln, nach welchen die Zeichen für die Flächen in den Nebenzonen festgesetzt werden sollen, nicht be-

stimmt genug, so daſs dafür mehr als eins gewählt werden kann.

Einzelne Flächen scheinen sich nach dieser Methode nicht überall gut andeuten zu lassen, ohne die Zeichen zu weitläuftig zu machen, so leicht dieſs sonst in manchen einzelnen Fällen geschieht.

Einfach können die Zeichen auch nicht sämmtlich genannt werden; besonders sind diejenigen, welche die Flächen der Nebenzonen erhalten, zu sehr zusammengesetzt, und werden dadurch, daſs man mit einem solchen Zeichen oft nicht einmal sämmtliche gleichartige Flächen andeuten kann, beim Gebrauche noch lästiger. Wer wird wohl für ein Tetrakontaoctaëder, das die Kantenmethode abgekürzt mit ${}^{1}\overset{5}{A}{}^{2}$ zu bezeichnen lehrt, sich gern die Mühe geben, folgendes Zeichen zu malen:

$$8(EA\tfrac{1}{2}DB'\tfrac{1}{3})\ 8(EA\tfrac{1}{2}D'B\tfrac{1}{3})\ 8(DB'\tfrac{1}{2}DB'\tfrac{1}{3})$$
$$8(DB'\tfrac{1}{2}EA\tfrac{1}{3})\ 8(D'B\tfrac{1}{2}DB'\tfrac{1}{3})\ 8(D'B\tfrac{1}{2}EA\tfrac{1}{3})$$

Die Festsetzung und Enträthselung der Zeichen ist übrigens mit keinen sonderlichen Schwierigkeiten verbunden, wenn sie auch nicht so leicht fällt, wie bei der Kantenmethode.

Auf alle Formen ist die Zonenmethode nicht wohl anwendbar: sie eignet sich, so wie alle bekannten Methoden, welche die Achsen hauptsächlich berücksichtigen, wenig für prismatische Formen; selbst der Würfel muſs sich gefallen lassen, als eine aus dem regelmäſsigen Octaëder ent-

springende Gestalt betrachtet, und durch zwei Zeichen angedeutet zu werden.

Von den Nebenzwecken erreicht kaum eine den ersten, so wenig als die Zonenmethode. Es lassen sich nicht einmal nach ihr die verschiedenartigen Flächen in eben so viel bestimmten Zeichen aufführen, und noch weniger vermag man allgemein Vergleichungen unter ihnen anzustellen, wozu die einfache Achsenmethode so bequem ist. Sie steht darin selbst der Kantenmethode sehr nach. Selbst das Verhältniſs, in welchem die Flächen einer Zone unter einander stehen, ist in ihren Zeichen mit nicht gröſserer Deutlichkeit ausgedrückt, als in denen der Kantenmethode. Bei der Verschiedenartigkeit ihrer Zeichen lassen sich auch nicht wohl einige einfache allgemeine Formeln berechnen, nach welchen man sich andere allgemeine Verhältnisse entwickeln könnte, worin die Flächen zu einander stehen. Auf die Figuren, welche sich aus den Zeichen ergeben, ist überdieſs nicht überall gut zu schlieſsen, ungeachtet die Zahl der durch jede Veränderung hervorgehenden Flächen in das Zeichen ausdrücklich aufgenommen ist; am wenigsten bei den regelmäſsigen Formen, in welchen gleiche und ähnliche Flächen gewöhnlich durch mehr als ein Zeichen ausgedrückt werden.

In Zurückführung der Flächen auf andere Grundformen scheint sie allen andern Methoden nachzustehen, und eben so wenig bietet sie in Berechnung der Winkel im Allgemeinen groſse Vortheile dar, ungeachtet sie hauptsächlich des-

halb erfunden worden zu seyn scheint; denn wenn auch dieser und jener Winkel etwas schneller gefunden werden mag, so ist dies kein Gewinn, sobald die Berechnung anderer um so schwieriger wird. Auch ist die angegebene Methode, Winkel zu berechnen, nicht nur in vielen Fällen mit unnöthiger Weitläuftigkeit und Beschwerlichkeit verbunden, sondern man lernt bei ihr auch nicht das Verhältniſs gewisser Dimensionen kennen, (was doch oft auch einigen Nutzen hat) und findet überdieſs das Resultat nicht mit solcher Bestimmtheit und Genauigkeit, wenn man die Berechnung nicht noch mühseliger machen will. Ein Paar Beispiele werden dieſs beweisen.

Das erste mag der Winkel geben, welcher an dem Bipyramoid des Kalkspaths S. 296 d. a. W. berechnet wird. Nach der Kantenmethode geschieht dieſs mit Hülfe der allgemeinen Formel:

$$m\,GC : n\,CK = y + z\sqrt{3p^2 - g^2} : y - z\sqrt{p^2 + g^2}$$

In dem vorliegenden Falle ist $p = \sqrt{2}$, $g = \sqrt{3}$, $y = 1$, $z = 2$, jenes Verhältniſs also $= \sqrt{27} : \sqrt{5}$

$$\text{daher tang. } GkC = \frac{\sqrt{27}}{\sqrt{5}}$$

$$\text{Log. tg. } GkC = \text{Log. R.} + \text{Log.} \sqrt{27} - \text{Log.} \sqrt{5}.$$

$$\begin{aligned} \text{Log. R.} + \text{Log.} \sqrt{27} &= 10.715\,6819 \\ \text{Log.} \sqrt{5} &= \underline{0.349\,4850} \\ &\ 10.366\,1769 = \text{Log. tang. } 66^\circ\ 42'\ 58''. \end{aligned}$$

Man vergleiche nun die Berechnung mit der a. a. O. angestellten, so wird man finden, daſs sie *erstlich* etwas kürzer ist, was besonders dann in

die Augen fällt, wenn man erwägt, daſs man bei dem Gebrauch gewöhnlicher logarithmischer Tafeln sich die Secunden der Winkel erst besonders berechnen muſs. Man sieht zweitens deutlich, daſs jene Linien in dem Verhältnisse von $\sqrt{27} : \sqrt{5}$ stehen, und man hat drittens das Resultat noch genauer gefunden; denn Hr. Hofr. Hausmann giebt den Log. tang. zu 10. 3661949 an, also um 20 geringer, als er ist. Will man ihn so genau haben, so muſs man den Winkel 37° 45′ 40″ zu 37° 45′ 40″, 48 annehmen, was die Berechnung noch lästiger macht.

Zum zweiten Beispiel mag der Winkel dienen, welcher a. a. O. S. 350 am Trigonalpolyëder (Tetrakontaoctaëder) des Diamants berechnet wird. Da die Flächen dieser Form durch die Abnahme ${}^{2}\overset{1}{\underset{5}{A}}{}^{4}$ aus dem regelmäſsigen Octaëder entspringen, so ist das Verhältniſs der Achsen eines durch acht solcher Flächen gebildeten Rhombenoctaëders wie $\overline{2} : \overline{1} : \overline{3}$,

$$\text{mithin tang. } CDF = \sqrt{\frac{4+9}{4 \cdot 9}} = \sqrt{13}.$$

Hieraus ergiebt sich $< CDF = 74^\circ\ 29'\ 55''$ und $2 < CDF = 148^\circ\ 59'\ 50''$. Hr. Hofrath Hausmann findet ihn nach einer weit umständlichern Berechnung zu 146° 47′ 50″, also um mehr als 2° zu niedrig.

Die Zonenmethode scheint also in keiner Hinsicht einen Vorzug vor der Kantenmethode und der Achsenmethode behaupten zu können. Ob nun aber, wenn die Zeichen derselben da-

durch überflüssig werden, das Verhältniſs der in einer Zone gelegenen Flächen, worauf sie sich gründet, aufgesucht zu werden verdient, bedarf noch einer weitern Untersuchung. Unstreitig ist es mehr von der Natur an die Hand gegeben, als dasjenige, worauf die Reihenmethode beruhet; über seinen wahren Werth wird sich aber erst dann entscheiden lassen, wenn man es an einer ansehnlichen Menge von krystallisirten Substanzen aufgesucht, und mit andern Verhältnissen, in welchen die in einer Zone gelegenen Flächen stehen, verglichen hat.

Es bleibt uns jetzt, nachdem wir die Reihenmethode und die Zonenmethode als entbehrlich erkannt haben, noch zu untersuchen übrig, ob die einfache Achsenmethode, welche in Hinsicht einiger Nebenzwecke unmittelbar mehr leistet, als die Kantenmethode, neben dieser beibehalten, oder mit ihr vereinigt zu werden verdiene.

Die Kantenmethode und die Achsenmethode sind einander unstreitig näher verschwistert, als man glauben sollte. Beide gehen davon aus, drei Puncte in ihren Zeichen anzugeben, welche die Lage der Flächen bestimmen; denn was sich auſserdem in ihnen findet, ist nichts Nothwendiges. Jene setzt dergleichen Puncte auf die Kanten, diese auf die Achsen. Zwischen den äuſsersten Grenzen aber, wo noch dergleichen Puncte auf Kanten oder Achsen angegeben werden können, lassen sich eine unzählige Menge Stellen zur Bestimmung solcher Puncte denken, und die Flächen, welche man durch sie legt, werden alle in paralleler Rich-

tung laufen. Von diesen durchschneiden nun bei Octaëdern und Triangulardodekaëdern die vordern Flächen jederzeit zugleich eine Achse. Es liefs sich daher auch eine Methode erfinden, welche einen Punct auf einer Achse und die beiden andern auf Kanten setzte. So ähnlich sich aber darin auch beide Methoden sind, so macht doch die Kenntnifs der Puncte, welche die eine angiebt, niemals die Kenntnifs derjenigen, welche von der zweiten festgesetzt werden, völlig überflüssig. Die Kantenmethode kann nämlich das Verhältnifs, worauf die Achsenmethode ihre Zeichen gründet, nicht wohl entbehren, wenn sie verschiedene Nebenzwecke erreichen will, und umgekehrt bedarf wieder letztere des Verhältnisses, worauf erstere bauet, um zum Hauptzwecke zu gelangen. Verursachte es daher viel Mühe, die Zeichen der einen Methode aus denen der andern herzuleiten, so müfste obige Frage offenbar sogleich dahin beantwortet werden, dafs beide Methoden entweder vereinigt oder getrennt zu befolgen seyen. Allein da hier der Fall eintritt, dafs aus den Zeichen der Kantenmethode, welche den Hauptzweck und mehrere Nebenzwecke vollkommen erreichen, zugleich das Verhältnifs, in welchem die Achsen zu einander stehen, sehr schnell, sicher und bequem berechnet werden kann, so kommt es in der That bei der Entscheidung jener Frage mit auf das individuelle Bedürfnifs an. Ich gestehe, dafs in mir bisher noch nicht der Wunsch vorzüglich rege geworden, es möchte mit den Zeichen der Kantenmethode zugleich das Verhältnifs der

Achsen angegeben seyn, so oft ich auch von diesem Verhältnisse Gebrauch gemacht habe. Da, wo ich desselben bei einzelnen Flächen bedurfte, berechnete ich es aus den Zeichen, und waren es mehrere Flächen, die in dieser Hinsicht verglichen werden sollen, so verfertigte ich mir eine Tafel, in welcher es den Zeichen gegenüber stand. Indessen will ich gern glauben, daſs Manchem es angenehmer sey, das Verhältniſs der Achsen gleich aus den Zeichen abzulesen. Um daher diesem Wunsche zu genügen, würde es am besten seyn, auf eine Vereinigung der Zeichen der Kantenmethode und der Achsenmethode zu sinnen, wodurch die eine gleichsam die Lücken der andern ausfüllen würde. Eine solche Verbindung läſst sich nun sehr leicht bewerkstelligen, wenigstens für die gewöhnlichen regelmäſsigen, rhomboëdrischen und octaëdrischen Grundformen. So erlauben z. B. die Zeichen eine solche Einrichtung, daſs man unter die von mir angegebenen Zeichen der Kantenmethode die Zahlen, welche das Verhältniſs der Achsen ausdrücken, in Nennern mit Zählern = 1 setzt. Die Zeichen für octaëdrische Formen würden sich dann so ausnehmen:

$$P \qquad {}^{5}\overset{1}{\underset{5}{A}}{}^{3} \qquad {}^{1}B^{9} \qquad {}^{2}\overset{1}{\underset{4}{E}}{}^{3} \qquad {}^{1}D^{2} \qquad {}^{1}\overset{1}{\underset{4}{O}}{}^{4} \qquad \overset{1}{\underset{6}{C}}$$

$$1:1:1,\ 3:0:2,\ 5:5:4,\ 3:5:1,\ 3:1:3,\ 3:3:5,\ 5:7:7$$

Die erste der darunter gesetzten Zahlen deutete jederzeit auf die verhältniſsmäſsige Länge der Achse, welche durch AA geht, die zweite auf die durch EE laufende, und die dritte auf die OO

durchsetzende. Für rhomboëdrische Grundformen würden die Zeichen sich so bilden:

$$P \qquad {}^{3}\overset{1}{A}{}^{3} \qquad {}^{1}B^{2} \qquad {}^{2}\overset{2}{E}{}^{3} \qquad {}^{1}D^{2}$$

$$2:1:2,\ 7:2:1,\ 20:10:17,\ 8:7:5,\ 2:4:5$$

Die darunter befindlichen Zahlen ständen dabei immer in dem Verhältnisse, wie die Linien, welche Hr. Prof. Weifs mit c, s, s bezeichnet. Dergleichen Zeichen würden beim Schreiben und Druck nicht unbequem seyn, auch nur wenig Raum mehr erfordern, als die der Kantenmethode.

Man hätte übrigens nicht nöthig, sich dieser Zeichen der vereinigten Kanten- und Achsenmethode überall zu bedienen; es könnte vielmehr ihr Gebrauch für die Fälle eingeschränkt werden, wo es um vollständige Darstellung der verschiedenen Flächen einer krystallisirten Substanz und um Erreichung des Hauptzwecks und der Nebenzwecke zugleich zu thun wäre. Da, wo es blos darauf ankäme, diese und jene Fläche einmal anzudeuten, und da, wo allein der Hauptzweck erreicht werden sollte, würden sich die Zeichen der Kantenmethode anwenden lassen; dagegen könnte man in Fällen, wo es besonders um das Verhältnifs der Achsen zu thun wäre, z. B. wenn man dasselbe ausführlich von einer Substanz darstellen wollte, sich auch blos der oben angeführten Zeichen der Achsenmethode bedienen.

* * *

Da in dem Vorstehenden die schrägen Zonen des Quarzes oft besprochen wurden, so halte ich es nicht für unschicklich, zum Beschlufs noch einige Worte über sie, so wie über die an demselben Mineral vorkommenden senkrechten Zonen zu sagen, und zwar um so weniger, da verschiedene Gegenstände dadurch noch helleres Licht bekommen. Ich werde dabei der Kürze wegen die Flächen ${}^{2}\overset{4}{E}{}^{5}\,{}^{1}D^{2}$ so betrachten, als seyen sie wirklich bemerkt worden.

Zwischen den gewöhnlichen Flächen des Quarzes, welche die zwölfflächige Doppelpyramide und das sechsseitige Prisma bilden, kommen häufig noch andere, meist sehr schmale Flächen vor, die mit ihren Kanten den Grundkanten der Doppelpyramide parallel laufen, und zuweilen auch eine beträchtlichere Ausdehnung zeigen. Diese Flächen sind es unstreitig, welche nebst den gewöhnlichen Flächen des Triangulardodekaëders die Streifung der Seitenflächen des sechsseitigen Prismas in die Queere bewirken, indem die als Kanten hervorstehenden Streifen bald von diesen, bald von jenen Flächen begrenzt werden, so dafs man manchen Quarzkrystall als eine Menge über einander gesetzter doppelt-sechsseitiger Pyramiden von verschiedenen Flächen betrachten kann. Wenn diese Flächen zuweilen eine bedeutendere Ausdehnung erhalten, so erscheinen sie, indem sie dann nicht rein bleiben, sondern sich zwischen sie ebenfalls die andern Flächen eindringen, eben so gestreift, wie die Seitenflächen des

Prismas. Dergleichen Flächen sind diejenigen, welche Hauy in der zweiten Ausgabe seines Traité de minéralogie mit ı/ bezeichnet, und aus der Abnahme $\underset{e}{\frac{21}{10}} = {}^{10}\overset{21}{E}{}^{10}$ abgeleitet hat. Die ähnlichen Flächen, welche in verwendeter Richtung aus der Abnahme ${}^{32}\overset{61}{E}{}^{32}$ hervorgehen würden, sind von ihm nicht bemerkt worden. Aufserdem werden aber in demselben Werke in Bezug auf die dodekaëdrische Grundform noch zwei, oder in Bezug auf die rhomboëdrische vier verschiedene Arten von Flächen dieser senkrechten Zonen beschrieben, und mit $\underset{m}{\overset{8}{e}}, \underset{m'}{\overset{\frac{5}{7}}{e}}, \underset{l'}{\overset{\frac{4}{5}}{e}}, \underset{l}{\overset{\frac{7}{2}}{e}}$ bezeichnet. Diese Flächen würden nach meiner Methode die Zeichen $\underset{m}{{}^{1}\overset{3}{E}{}^{1}}, \underset{m'}{{}^{5}\overset{7}{E}{}^{5}}, \underset{l'}{{}^{4}\overset{5}{E}{}^{4}}, \underset{l}{{}^{2}\overset{7}{E}{}^{2}}$ erhalten, indem die Flächen m′ l′ nach Hauy's Grundsätzen consequenter mit $\underset{e}{\frac{5}{7}}$ und $\underset{e}{\frac{5}{4}}$ zu bezeichnen sind. Aufserdem habe ich noch Flächen bemerkt, die aus der Abnahme ${}^{1}\overset{5}{E}{}^{1}$, ${}^{1}\overset{1}{E}{}^{1}$ und aus ${}^{5}\overset{13}{E}{}^{5}$, ${}^{7}\overset{11}{E}{}^{7}$ zu entspringen scheinen; auch hat Phillips in seiner Mineralogy einen Krystall mit dreierlei Flächen der Art bereits abgebildet. Wenn man nun diese Flächen, die wir mit k k′ und q q′ bezeichnen wollen, mit den Flächen l l′ und m m′ vergleicht, so wird man finden, dafs bei Einschaltung der noch nicht bemerkten Flächen n n′, welche wir durch ${}^{4}\overset{11}{E}{}^{4}$, ${}^{2}\overset{3}{E}{}^{2}$ hervorgehen lassen, folgende arithmetische Progression

der Verhältnisse der Achsen und Abnahmen entsteht.

	Bei rhomboedrischer Grundform:		Bei rhombenoctaedrischer G. F.		Bei dodekaedrischer G. F.
P	${}^{0}\overset{3}{E}{}^{0}$	${}^{2}\overset{1}{E}{}^{2}$	${}^{2}\underset{5}{\overset{1}{O}}{}^{2}$	$\underset{2}{\overset{0}{C}}$	$\underset{1}{\overset{0}{D}}$
	2:2:1	2:1:2	1:0:2	1:1:1	2:1:2
k	${}^{2}\overset{5}{E}{}^{1}$	${}^{4}\overset{5}{E}{}^{3}$	${}^{4}\underset{5}{\overset{5}{O}}{}^{4}$	$\underset{5}{\overset{1}{C}}$	$\underset{5}{\overset{1}{D}}$
	2:4:2	2:2:4	1:0:4	1:2:2	2:2:4
l	${}^{2}\overset{7}{E}{}^{2}$	${}^{4}\overset{5}{E}{}^{4}$	${}^{6}\underset{7}{\overset{5}{O}}{}^{6}$	$\underset{4}{\overset{2}{C}} = \overset{1}{C}$	$\overset{2}{D} = \underset{4}{\overset{1}{D}}$
	2:6:3	2:3:6	1:0:6	1:3:5	2:3:6
m	${}^{8}\overset{9}{E} = {}^{4}\overset{5}{E}{}^{1}$	${}^{8}\overset{7}{E}{}^{3}$	${}^{8}\underset{9}{\overset{7}{O}}{}^{8}$	$\underset{5}{\overset{3}{C}}$	$\underset{5}{\overset{5}{D}}$
	2:8:4 = 1:4:2	2:4:8	1:0:8	1:4:4	2:4:8
n	${}^{4}\overset{11}{E}{}^{4}$	${}^{6}\overset{9}{E}{}^{6} = {}^{2}\overset{3}{E}{}^{2}$	${}^{10}\underset{11}{\overset{9}{O}}{}^{10}$	$\underset{6}{\overset{4}{C}} = \underset{3}{\overset{2}{C}}$	$\underset{6}{\overset{4}{D}} = \underset{3}{\overset{2}{D}}$
	2:10:5	2:5:10	1:0:10	1:5:5	2:5:10
q	${}^{5}\overset{13}{E}{}^{5}$	${}^{7}\overset{11}{E}{}^{7}$	${}^{12}\underset{13}{\overset{11}{O}}{}^{12}$	$\underset{7}{\overset{5}{C}}$	$\underset{7}{\overset{5}{D}}$
	2:12:6	2:6:12	1:0:12	1:6:6	2:6:12
Diff.	${}^{1}\overset{2}{E}{}^{1}$	${}^{1}\overset{2}{E}{}^{1}$	${}^{2}\underset{2}{\overset{2}{O}}{}^{2}$	$\underset{1}{\overset{1}{C}}$	$\underset{1}{\overset{1}{D}}$
	0:2:1	0:1:2	0:0:2	0:1:1	0:1:2.

Die Maaſse der Neigungswinkel dieser verschiedenen Flächen sind bei Annahme der von Hauy angegebenen Dimensionen der Grundform folgende:

Von P auf die Flächen des sechsseitigen Prisma	r	141°	40′	16″
k auf . .	r	158°	25′	9″
l . .	r	165°	14′	13″
m . .	r	168°	49′	12″
n . .	r	171°	0′	54″
q . .	r	172°	29′	38″
Von k auf .	P	163°	15′	7″
l . .	P	156°	26′	3″
m . .	P	152°	51′	4″
n . .	P	150°	39′	22″
q . .	P	149°	10′	38″

Aus vorstehender Tafel ergiebt sich nun, dafs der Unterschied der Glieder der arithmetischen Progression eben so, wie bei den Flächen der schrägen Zone, dem Verhältnisse der Abnahme und der Achsen gleich ist, wodurch die Seitenflächen des regelmäfsigen sechsseitigen Prisma hervorgehen. Flächen mit den Zeichen ${}^{10}\overset{21}{E}{}^{10}$, ${}^{32}\overset{61}{E}{}^{32}$ fallen offenbar nicht in diese Reihe, und daher ist auch die Existenz derselben höchst unwahrscheinlich, wie denn das hohe Verhältnifs der Abnahme, woraus die Flächen des verwendeten Rhomboëders entspringen, schon ihr Daseyn bezweifeln läfst. Wenn daher Flächen von ähnlicher Lage existiren, so fallen sie wahrscheinlich in folgende Reihe: ${}^{6}\overset{15}{E}{}^{6} = {}^{2}\overset{5}{E}{}^{2}$ ${}^{8}\overset{13}{E}{}^{8}$, ${}^{7}\overset{17}{E}{}^{7}$ ${}^{9}\overset{15}{E}{}^{9} = {}^{3}\overset{5}{E}{}^{3}$, ${}^{8}\overset{19}{E}{}^{8}$ ${}^{10}\overset{17}{E}{}^{10}$, ${}^{9}\overset{21}{E}{}^{9} = {}^{3}\overset{7}{E}{}^{3}$ ${}^{11}\overset{19}{E}{}^{11}$, ${}^{10}\overset{25}{E}{}^{10}$ ${}^{12}\overset{21}{E}{}^{12} = {}^{4}\overset{7}{E}{}^{4}$, ... Merkwürdig ist es; dafs die Seitenflächen des sechsseitigen Prisma, ungeachtet sie offenbar in dersel-

ben Zone liegen, ebenfalls nicht Glieder dieser arithmetischen Reihe ausmachen, wovon der Unterschied der Glieder sie erzeugt, sondern ungeachtet diese Reihe bei ihrem Fortschreiten sich ins Unendliche dem Zeichen nähert, wodurch jene Flächen hervorgehen, so wird es doch nie erreicht, indem bei dem Verhältnisse der Abnahme am Rhomboëder die Summe der beiden zur Seite stehenden Zahlen niemals der obern gleich wird, sondern in der ersten Reihe immer um $\overline{3}$ zu niedrig, und in der zweiten um $\overline{3}$ zu hoch bleibt. Man könnte daher in der That die Frage aufwerfen, ob diese prismatischen Flächen nicht blos scheinbar existirten, so daſs man sie, streng genommen, als ein Aggregat von einer Menge kleiner Flächen der senkrechten Zonen zu betrachten habe.

Gegen diese Vorstellung läſst sich indessen einwenden, daſs, wenn es sich auch am Quarze so verhalten sollte, doch bei andern Substanzen vollkommen glatte Seitenflächen des sechsseitigen Prisma, aus ${}^{1}\overset{2}{E}{}^{1}$ entsprungen, vorkommen, welche mit den Flächen, die zwischen ihnen und den Flächen des als primitiv gedachten gleichschenkeligen Triangular-Dodekaëders liegen, in keine arithmetische Progression zu fallen scheinen. Wenn daher in einer Zone wirklich Flächen anzunehmen sind, deren Zeichen mit denen der übrigen keine arithmetische Reihe bilden, so wird man zwischen diesen und jenen einen Unterschied *fest*setzen müssen. Man könnte vielleicht eine

Zone, deren Flächen hinsichtlich der Verhältnisse der Abnahme und der Achsen eine arithmetische Progression bilden, (wenn auch einzelne Glieder ausfallen) kurz eine *arithmetische Zone*, diejenige, wo diefs nicht bemerkt wird, eine *irrationale* nennen.

Sowohl die Flächen der schrägen, als die der senkrechten arithmetischen Zone zeigen also, wie wir eben sehen, einen Unterschied der Glieder; welcher dem Zeichen der Seitenflächen des regelmäfsigen sechsseitigen Prisma, aus $\overset{2}{{}^{1}E^{1}}$ entsprungen, gleich ist. Dieser Unterschied ändert sich auch nicht, wenn diese Flächen in Bezug auf andere als primitiv gedachte, durch andere Zeichen ausgedrückt werden müssen, wofern letztere Flächen nur in dieser senkrechten Zone liegen.

Nehmen wir z. B. die Flächen $\overset{5}{{}^{1}E^{1}}$ $\overset{1}{{}^{1}E^{1}}$ als die von zwei primitiven Rhomboëdern an, so bilden sich folgende Reihen:

a) in den senkrechten Zonen: | | b) in den schrägen Zonen:

P	$\overset{0}{{}^{8}E^{3}} = {}^{1}B^{1}$ 4:2:1	$-\overset{4}{{}^{1}E^{-1}} = \overset{4}{{}^{2}A^{2}}$ 4:1:2	P	$\overset{-1}{{}^{1}E^{4}} = \overset{1}{{}^{1}A^{4}}$ 4:1:2	$-\overset{5}{{}^{3}E^{0}} = {}^{1}B^{1}$ 4:2:1
k	$\overset{2}{{}^{4}E^{4}} = \overset{1}{{}^{2}E^{2}}$ 4:4:2 2:2:1	$\overset{6}{{}^{0}E^{0}} = P$ 4:2:4 2:1:2	s	$\overset{1}{{}^{2}E^{5}}$ 4:5:5	$-\overset{5}{{}^{2}E^{1}} = \overset{1}{{}^{5}E^{2}}$ 4:3:3
l	$\overset{4}{{}^{5}E^{6}}$ 4:6:5	$\overset{8}{{}^{1}E^{4}}$ 4:3:6	t	$\overset{5}{{}^{3}E^{6}} = \overset{1}{{}^{1}E^{2}}$ 4:5:4	$-\overset{7}{{}^{1}E^{2}} = \overset{2}{{}^{1}E^{7}}$ 4:4:5
m	$\overset{6}{{}^{6}E^{8}} = \overset{1}{{}^{1}E^{1}}$ 4:8:4 1:2:1	$\overset{10}{{}^{2}E^{2}} = \overset{5}{{}^{1}E^{1}}$ 4:4:8 1:1:2	u	$\overset{5}{{}^{4}E^{7}}$ 4:7:5	$\overset{9}{{}^{0}E^{3}} = {}^{1}D^{3}$ 4:5:7
n	$\overset{8}{{}^{7}E^{9}}$ 4:10:5	$\overset{12}{{}^{3}E^{3}} = \overset{4}{{}^{1}E^{1}}$ 4:5:10	v	$\overset{7}{{}^{5}E^{8}}$ 4:9:6	$\overset{11}{{}^{1}E^{4}}$ 4:6:9
q	$\overset{10}{{}^{8}E^{8}} = \overset{5}{{}^{4}E^{4}}$ 4:12:6 2:6:3	$\overset{14}{{}^{4}E^{4}} = \overset{7}{{}^{2}E^{2}}$ 4:6:12 2:3:6	x	$\overset{9}{{}^{6}E^{9}} = \overset{3}{{}^{2}E^{3}}$ 4:11:7	$\overset{15}{{}^{2}E^{5}}$ 4:7:11
Diff.	$\overset{2}{{}^{1}E^{1}}$ 0:2:1	$\overset{2}{{}^{1}E^{1}}$ 0:3:2		$\overset{2}{{}^{1}E^{1}}$ 0:2:2	$\overset{2}{{}^{1}E^{1}}$ 0:1:2

Werden die Flächen l l′ als primitiv gedacht, ergeben sich nachstehende Progressionen der ichen:

	a) in den senkrechten Zonen:			b) in den schrägen Zonen:	
P	${}^{3}\overset{-1}{E}{}^{3} = {}^{3}\overset{1}{A}{}^{3}$ 6:2:1	$-{}^{2}\overset{5}{E}{}^{-2} = {}^{2}\overset{5}{A}{}^{2}$ 6:1:2	P	${}^{2}\overset{-2}{E}{}^{5} = {}^{2}\overset{2}{A}{}^{5}$ 6:1:2	$-{}^{4}\overset{4}{E}{}^{-1} = {}^{1}\overset{4}{A}{}^{4}$ 6:2:1
k	${}^{5}\overset{2}{E}{}^{5}$ 6:4:2	$-{}^{1}\overset{7}{E}{}^{-1} = {}^{1}\overset{7}{A}{}^{1}$ 6:2:4 3:1:2	s	${}^{3}\overset{0}{E}{}^{6} = {}^{1}B^{2}$ 6:3:3 2:1:1	$-{}^{3}\overset{6}{E}{}^{0} = {}^{2}B^{1}$ 6:3:3 2:1:1
l	${}^{6}\overset{3}{E}{}^{6} = {}^{2}\overset{1}{E}{}^{2}$ 6:6:3 2:2:1	${}^{0}\overset{9}{E}{}^{0} = P$ 6:3:6 2:1:2	t	${}^{4}\overset{2}{E}{}^{7}$ 6:5:4	$-{}^{2}\overset{8}{E}{}^{1} = {}^{2}\overset{1}{E}{}^{8}$ 6:4:5
m	${}^{7}\overset{5}{E}{}^{7}$ 6:8:4	${}^{1}\overset{11}{E}{}^{1}$ 6:4:8	u	${}^{5}\overset{4}{E}{}^{8}$ 6:7:5	$-{}^{1}\overset{10}{E}{}^{2} = {}^{1}\overset{2}{E}{}^{10}$ 6:5:7
n	${}^{8}\overset{7}{E}{}^{8}$ 6:10:5	${}^{2}\overset{13}{E}{}^{2}$ 6:5:10	v	${}^{6}\overset{6}{E}{}^{9} = {}^{2}\overset{2}{E}{}^{3}$ 6:9:6 2:3:2	${}^{0}\overset{12}{E}{}^{3} = {}^{1}D^{4}$ 6:6:9 2:2:3
q	${}^{9}\overset{9}{E}{}^{9} = {}^{1}\overset{1}{E}{}^{1}$ 6:12:6 1:2:1	${}^{3}\overset{15}{E}{}^{3} = {}^{1}\overset{5}{E}{}^{1}$ 6:6:12 1:1:2	x	${}^{7}\overset{8}{E}{}^{10}$ 6:11:7	${}^{1}\overset{14}{E}{}^{4}$ 6:7:11
Diff.	${}^{1}\overset{2}{E}{}^{1}$	${}^{1}\overset{2}{E}{}^{1}$		${}^{1}\overset{2}{E}{}^{1}$	${}^{1}\overset{2}{E}{}^{1}$

Im Fall die Flächen m m′ die zwei rhomboëdrischen Grundgestalten wären, würden die Zeichen so folgen:

	a) in den senkrechten Zonen:			b) in den schrägen Zonen:	
P	$\overset{-2}{{}^{5}E^{5}} = \overset{2}{{}^{5}A^{5}}$ 8:1:1	$\overset{6}{-{}^{3}E^{-3}} = \overset{2}{{}^{1}A^{1}}$ 8:1:2	P	$\overset{-5}{{}^{3}E^{6}} = \overset{1}{{}^{1}A^{2}}$ 8:1:2	$\overset{5}{-{}^{5}E^{-2}} = \overset{5}{{}^{2}A^{5}}$ 8:2:1
k	$\overset{0}{{}^{6}E^{6}} = {}^{1}B^{1}$ 8:4:2 4:2:1	$\overset{8}{-{}^{2}E^{-2}} = \overset{4}{{}^{1}A^{1}}$ 8:2:4 4:1:2	s	$\overset{-1}{{}^{4}E^{7}} = \overset{1}{{}^{4}A^{7}}$ 8:5:5	$\overset{7}{-{}^{4}E^{-1}} = \overset{1}{{}^{4}A^{7}}$ 8:3:5
l	$\overset{2}{{}^{7}E^{7}}$ 8:6:3	$\overset{10}{-{}^{1}E^{-1}} = \overset{10}{{}^{1}A^{1}}$ 8:3:6	t	$\overset{1}{{}^{5}E^{8}}$ 8:5:4	$\overset{9}{-{}^{3}E^{0}} = {}^{1}B^{3}$ 8:4:5
m	$\overset{4}{{}^{8}E^{8}} = \overset{1}{{}^{2}E^{2}}$ 8:8:4 2:2:1	$\overset{12}{{}^{0}E^{0}} = P$ 8:4:8 2:1:2	u	$\overset{3}{{}^{6}E^{9}} = \overset{1}{{}^{2}E^{3}}$ 8:7:5	$\overset{11}{-{}^{2}E^{1}} = \overset{1}{{}^{2}E^{11}}$ 8:5:7
n	$\overset{6}{{}^{9}E^{9}} = \overset{2}{{}^{3}E^{3}}$ 8:10:5	$\overset{14}{{}^{1}E^{1}}$ 8:5:10	v	$\overset{5}{{}^{7}E^{10}}$ 8:9:6	$\overset{13}{-{}^{1}E^{2}} = \overset{2}{{}^{1}E^{13}}$ 8:6:9
q	$\overset{8}{{}^{10}E^{10}}$ $\overset{4}{{}^{5}E^{5}}$ 8:12:6 4:6:3	$\overset{16}{{}^{2}E^{2}} = \overset{8}{{}^{1}E^{1}}$ 8:6:12 4:5:6	x	$\overset{7}{{}^{8}E^{11}}$ 8:11:7	$\overset{15}{{}^{0}E^{3}} = {}^{1}D^{5}$ 8:7:11
Diff.	$\overset{2}{{}^{1}E^{1}}$ 0:2:1	$\overset{2}{{}^{1}E^{1}}$ 0:1:2		$\overset{2}{{}^{1}E^{1}}$ 0:2:1	$\overset{2}{{}^{1}E^{1}}$ 0:1:2

Ueberall ist also, wenn man diese, so wie die übrigen Flächen der breiten senkrechten Flächen-Zonen als primitive annimmt, die Differenz der Progression dieselbe. Etwas anders ver-

hält sich die Reihe, wenn man sich die Flächen der schmalen senkrechten Kanten-Zonen, wozu blos die in halb verwendeter Richtung aufgesetzten, von Hauy mit f und s bezeichneten Flächen nebst den aus ${}^{1}D^{1}$ entspringenden Flächen d und den von Hauy mit o bezeichneten aus ${}^{1}\overset{1}{A}{}^{1}$ hervorgegangenen Flächen *α* gehören, als die Flächen der Grundgestalt denkt. Werden nämlich die Flächen ff' dafür genommen, so entstehen folgende Reihen:

a) in den breiten senkrecht. Zonen;			b) in den schrägen Zonen;		
P	${}^{1}\overset{1}{E}{}^{3}$ 1:1:1	${}^{3}\overset{1}{E}{}^{1}$ 1:1:1	P	${}^{3}\overset{1}{E}{}^{1}$ 1:1:0	${}^{1}\overset{5}{E}{}^{-1} = {}^{1}\overset{1}{E}{}^{3}$ 1:0:1
k	${}^{1}\overset{5}{E}{}^{5}$ 1:2:2	${}^{5}\overset{5}{E}{}^{1}$ 1:2:2	s	${}^{3}\overset{5}{E}{}^{3} = {}^{1}\overset{1}{E}{}^{2}$ 1:2:1	${}^{1}\overset{5}{E}{}^{1}$ 1:1:2
l	${}^{1}\overset{5}{E}{}^{7}$ 1:3:3	${}^{7}\overset{5}{E}{}^{1}$ 1:3:3	t	${}^{3}\overset{5}{E}{}^{5}$ 1:3:2	${}^{1}\overset{7}{E}{}^{3}$ 1:2:3
m	${}^{1}\overset{7}{E}{}^{9}$ 1:4:4	${}^{9}\overset{7}{E}{}^{1}$ 1:4:4	u	${}^{3}\overset{7}{E}{}^{7}$ 1:4:3	${}^{1}\overset{9}{E}{}^{5}$ 1:3:4
n	${}^{1}\overset{9}{E}{}^{11}$ 1:5:5	${}^{11}\overset{9}{E}{}^{1}$ 1:5:5	v	${}^{3}\overset{9}{E}{}^{9} = {}^{1}\overset{5}{E}{}^{3}$ 1:5:4	${}^{1}\overset{11}{E}{}^{7}$ 1:4:5
q	${}^{1}\overset{11}{E}{}^{13}$ 1:6:6	${}^{13}\overset{11}{E}{}^{1}$ 1:6:6	x	${}^{3}\overset{11}{E}{}^{11}$ 1:6:5	${}^{1}\overset{13}{E}{}^{9}$ 1:5:6
Diff.	${}^{0}\overset{2}{E}{}^{2} = {}^{1}D^{1} =$ 0:1:1	${}^{2}\overset{2}{E}{}^{0}$ 0:1:1		${}^{0}\overset{2}{E}{}^{2} = {}^{1}D^{1} =$ 0:1:1	${}^{0}\overset{2}{E}{}^{2}$ 0:1:1

In dem Falle, wo s s′ die primitiven Flächen bilden, ergiebt sich folgende Progression:

a) in den breiten senkrechten Zonen:			b) in den schrägen Zonen:		
P	$\overset{0}{{}^{1}E^{2}} = {}^{1}B^{2}$ 2:1:1	$\overset{0}{{}^{2}E^{1}} = {}^{2}B^{1}$ 2:1:1	P	$\overset{0}{{}^{2}E^{1}} = {}^{2}B^{1}$ 2:1:0	$-{}^{1}D^{2} = {}^{1}B^{2}$ 2:0:1
k	$\overset{1}{{}^{1}E^{3}}$ 2:2:2	$\overset{1}{{}^{3}E^{1}}$ 2:2:2	s	$\overset{1}{{}^{2}E^{2}}$ 2:2:1	${}^{0}D^{3} = P$ 2:1:2
l	$\overset{2}{{}^{1}E^{4}}$ 2:3:3	$\overset{2}{{}^{4}E^{1}}$ 2:3:3	t	$\overset{2}{{}^{2}E^{3}}$ 2:3:2	${}^{1}D^{4}$ 2:2:3
m	$\overset{3}{{}^{1}E^{5}}$ 2:4:4	$\overset{3}{{}^{5}E^{1}}$ 2:4:4	u	$\overset{3}{{}^{2}E^{4}}$ 2:4:3	${}^{2}D^{5}$ 2:3:4
n	$\overset{4}{{}^{1}E^{6}}$ 2:5:5	$\overset{4}{{}^{6}E^{1}}$ 2:5:5	v	$\overset{4}{{}^{2}E^{5}}$ 2:5:4	${}^{3}D^{6} = {}^{1}D^{2}$ 2:4:5
q	$\overset{5}{{}^{1}E^{7}}$ 2:6:6	$\overset{5}{{}^{7}E^{1}}$ 2:6:6	x	$\overset{5}{{}^{2}E^{6}}$ 2:6:5	${}^{4}D^{7}$ 2:5:6
Diff.	$\overset{1}{{}^{0}E^{1}} = {}^{1}D^{1} =$ 0:1:1	$\overset{1}{{}^{1}E^{0}}$ 0:1:1		$\overset{1}{{}^{0}E^{1}} =$ 0:1:1	${}^{1}D^{1}$ 0:1:1

Dafs in den beiden letzten Tafeln der Progressionen dem ersten Gliede, welches die Flächen P bilden, in den senkrechten Zonen ein anderes Verhältnifs der Achsen zugeschrieben worden ist, als in den schrägen, beruht auf keinem Irrthume; denn es kann das Verhältnifs der Ach-

sen in jedem Zeichen in gewisser Hinsicht auf mehr als eine Weise ausgedrückt werden. Den Grund hiervon anzugeben, würde uns indessen jetzt zu weit abführen.

Der Unterschied der Glieder ist also in den letzten Progressionen in so weit derselbe geblieben, als sein Zeichen ebenfalls die Flächen des aus ${}^{1}\overset{g}{E}{}^{1}$ entsprungenen regelmäſsigen sechsseitigen Prismas bildet, welches jetzt in Bezug auf die primitiven Flächen in halb verwendeter Richtung steht, und deshalb das Zeichen ${}^{1}D^{1}$ erhält. Die Zahlen, welche den Unterschied der Progression ausdrücken, müssen aber aus demselben Grunde verschieden ausfallen, und mit ihnen muſste sich nothwendig auch das Verhältniſs der Abnahmen und der Achsen ändern.

Würde die Progression der Zeichen in den senkrechten Zonen aller vorstehenden Tafeln nach oben um ein Glied vermehrt, so würden die Endflächen des Prismas ${}^{1}\overset{1}{\underset{\alpha}{A}}{}^{1}$ hervorgehen, so daſs diese also wirklich in die arithmetische Zone fallen, welche die Flächen P, k, l, m, n, q bilden. Versucht man auf ähnliche Weise die Glieder der schrägen Zone nach oben um eines und mehrere zu vermehren, so wird man finden, daſs sie in sich selbst zurücklaufen.

Die Flächen f, s, d bilden unter einander ebenfalls eine arithmetische Zone, wovon die Flächen α ein irrationales Glied ausmachen, das dem Unterschied der Glieder gleich ist, wie folgende

Reihe lehrt, in welcher noch einige bisher nicht beobachtete Flächen mit ihren Zeichen zugefügt sind, um diefs desto anschaulicher zu machen.

Zeichen

Flächen:	bei rhomboëdrischer G. F.	bei rhombenoctaëdrischer G. F.	bei dodekaëdrischer G. F.	
d	${}^{0}\overset{5}{E}{}^{3} = {}^{1}D^{1}$ 0:5:3	${}^{2}\underset{5}{\overset{5}{O}}{}^{4}$ 0:1:5	${}^{2}\underset{2}{\overset{2}{E}}{}^{2} = {}^{1}\underset{1}{\overset{1}{E}}{}^{1}$ 0:2:0	${}^{1}\underset{2}{\overset{3}{E}}{}^{1}$ 0:5:5
s	${}^{1}\overset{2}{E}{}^{4}$ 2:3:3	${}^{2}\underset{4}{\overset{2}{O}}{}^{4} = {}^{1}\underset{2}{\overset{1}{O}}{}^{2}$ 1:1:3	${}^{2}\underset{3}{\overset{1}{E}}{}^{2}$ 1:2:0	${}^{1}\underset{3}{\overset{1}{E}}{}^{1}$ 2:5:5
f	${}^{2}\overset{1}{E}{}^{6}$ 4:3:5	${}^{2}\underset{5}{\overset{1}{O}}{}^{4}$ 2:1:5	${}^{2}\underset{4}{\overset{0}{E}}{}^{2} = {}^{1}B^{1}$ 2:2:0	${}^{1}\underset{4}{\overset{0}{E}}{}^{1} = {}^{1}B^{1}$ 4:5:5
†	${}^{3}\overset{0}{E}{}^{6} = {}^{1}B^{2}$ 6:5:3 2:1:1	${}^{2}\underset{6}{\overset{0}{O}}{}^{4} = {}^{1}D^{2}$ 2:1:3	${}^{2}\underset{5}{\overset{-1}{E}}{}^{2} = {}^{3}\underset{5}{\overset{1}{A}}{}^{3}$ 5:3:0	${}^{1}\underset{6}{\overset{-1}{E}}{}^{1} = {}^{2}_{4}\underset{5}{\overset{1}{A}}{}^{2}_{4}$ 6:3:3
††	${}^{4}\overset{-1}{E}{}^{7} = {}^{4}\overset{2}{A}{}^{7}$ 8:3:3	${}^{2}\underset{7}{\overset{-1}{O}}{}^{4} = {}^{3}\underset{7}{\overset{1}{A}}{}^{5}$ 4:1:5	${}^{2}\underset{6}{\overset{-2}{E}}{}^{2} = {}^{2}\underset{3}{\overset{1}{A}}{}^{2}$ 4:2:0 2:1:0	${}^{1}\underset{6}{\overset{-2}{E}}{}^{1} = {}^{3}_{5}\underset{6}{\overset{2}{A}}{}^{3}_{5}$ 8:3:3
†††	${}^{5}\overset{-2}{E}{}^{8} = {}^{5}\overset{2}{A}{}^{8}$ 10:3:5	${}^{2}\underset{8}{\overset{-2}{O}}{}^{4} = {}^{2}\underset{4}{\overset{1}{A}}{}^{3}$ 5:1:3	${}^{2}\underset{7}{\overset{-3}{E}}{}^{2} = {}^{3}\underset{7}{\overset{3}{A}}{}^{5}$ 5:2:0	${}^{1}\underset{7}{\overset{-5}{E}}{}^{1} = {}^{4}_{6}\underset{7}{\overset{3}{A}}{}^{4}_{6}$ 10:5:3
††††	${}^{6}\overset{-3}{E}{}^{9} = {}^{2}\overset{1}{A}{}^{3}$ 12:3:5 4:1:1	${}^{2}\underset{9}{\overset{-3}{O}}{}^{4} = {}^{5}\underset{9}{\overset{5}{A}}{}^{7}$ 6:1:3	${}^{2}\underset{8}{\overset{-4}{E}}{}^{2} = {}^{3}\underset{4}{\overset{2}{A}}{}^{3}$ 6:2:0	${}^{1}\underset{8}{\overset{-4}{E}}{}^{1} = {}^{3}_{7}\underset{8}{\overset{4}{A}}{}^{5}_{7}$ 12:3:5
Diff.	${}^{1}\overset{-1}{E}{}^{1} = {}^{1}\overset{1}{A}{}^{1}$ 2:0:0 1:0:0	${}^{0}\underset{1}{\overset{-1}{O}}{}^{0} = {}^{1}\underset{1}{\overset{1}{A}}{}^{1}$ 1:0:0	${}^{0}\underset{1}{\overset{-1}{E}}{}^{0} = {}^{1}\underset{1}{\overset{1}{A}}{}^{1}$ 1:0:0	${}^{0}\underset{1}{\overset{-1}{E}}{}^{0} = {}^{1}\underset{1}{\overset{1}{A}}{}^{1}$ 2:0:0 1:0:0

Bei ihrem Fortschreiten nähern sich auch hier die Glieder unaufhörlich dem Verhältnisse der Abnahme und der Achsen, wobei die Flächen α entstehen, ohne es jemals erreichen zu können. Auf diese Weise findet also von den Flächen d aus aufwärts eine ähnliche Progression zu den Flächen α Statt, wie von diesen niederwärts zu den Flächen r.

Hieraus ergieht sich denn, wie einseitig in einer Hinsicht die von den Zeichen der senkrechten Flächenzone gebildete arithmetische Reihe aufgefafst wird, wenn man sagt, dafs die Cosinus der Flächen s, t, u, v, x in dem Verhältnisse von 3, 5, 7, 9, 11 stehen, und wie sehr man in anderer Hinsicht fehlt, wenn man auf dieses Verhältnifs, als ein feststehendes, ein allgemeines Gesetz gründet. Einseitig ist nämlich diese Ansicht in so fern, als nicht blos jene Cosinus in einem Verhältnisse stehen, welches eine arithmetische Progression bildet, sondern mit ihnen auch die sämmtlichen Abnahmen und Achsen, und zwar so, dafs die Differenz in Bezug auf die Form, welche sie giebt, sich immer gleich bleibt. Als Gesetz kann hingegen jener Satz schon deshalb nicht aufgestellt werden, wenn es auch allgemeine Gründe gestatteten, weil das Verhältnifs immer nur bei der Voraussetzung gswisser Grundformen gilt, und nach der Lage derselben Abänderungen unterworfen ist. Es könnte daher ein Anderer eben so gut jene Flächen die Flächen mit doppelten, dreifachen, vierfachen, fünffachen und sechsfachen Cosinus nennen, indem er die

Flächen ff' oder ss' für die primitiven gelten liefs. Man wird deshalb jederzeit wohl thun, bei Betrachtung der Verhältnisse, worin gewisse Flächen zu einander stehen, nicht blos einzelne Dimensionen und eine einzige Grundform zu berücksichtigen.

Auch von unserer Bemerkung, dafs die Flächen jeder Zone arithmetische Reihen bilden, wovon der Unterschied der Glieder in den einem dem Zeichen der Flächen r, in den andern dem Zeichen der Flächen α gleich ist, läfst sich nicht behaupten, dafs sie in Bezug auf jede Grundform gelte; denn wenn Jemand auf den, freilich etwas sonderbaren Einfall geriethe, sechs der Flächen u für eine rhomboëdrische Grundform anzunehmen, so würde sich ein sehr abweichendes Resultat ergeben.

Schliefslich glaube ich noch darauf aufmerksam machen zu müssen, dafs ich das Verhältnifs der Achsen des primitiven Rhomboëders überall $= \overline{2} : \overline{2} : \overline{1}$ gesetzt habe, weil dieses Einiges für sich hat, indessen scheint es zweckmäfsiger, es zu $\overline{1} : \overline{2} : \overline{1}$ anzunehmen.

Bemerkungen über einige Bereitungsmethoden des oxydirten Stickgases und insbesondere über die von Hn. Grouvelle vorgeschlagene,

vom

Professor A. Pleischl

in Prag.

Am reinsten erhält man das oxydirte Stickgas, Stickstoffoxydul, oxydulirtes Salpeterstoffgas, oder Azotprotoxyd aus dem salpetersauren Ammoniak, zu dessen Bereitung eine von Salzsäure völlig befreite Salpetersäure angewendet wurde.

Berthollet und Humphry Davy*) haben die Eigenschaften des salpetersauren Ammoniaks näher beschrieben und letzterer, Berzelius und Ure die Zusammensetzung dieser Verbindung näher untersucht.

Bei aufmerksamer Vergleichung der von H. Davy angeführten Eigenschaften des salpetersauren Ammoniaks, und besonders des Verhaltens desselben bei der Bereitung des oxydirten

*) Researches u. s. w. Untersuchungen über das oxydirte Stickgas. Aus dem Engl. übersetzt, Lemgo 1812. — Elemente des chemischen Theils der Naturwissenschaft. Aus dem Englischen übersetzt von Friedr. Wolff. Berlin 1814.

Stickgases mit der Wirklichkeit, stieſs ich auf einige Dinge, die mir einer nähern Erörterung nicht unwürdig zu seyn schienen.

Davy führt (S. 85.) aus einer Reihe von Versuchen mit verschiedenen Salzen (compacten, faserigen und prismatischen) folgende Resultate an:

1) „Compactes oder trocknes salpetersaures Ammoniak erleidet bei einer Wärme unter 260° wenig oder gar keine Veränderung.“

2) „Bei einer Temperatur zwischen 270° und 300° sublimirt es sich langsam ohne zersetzt oder flüssig zu werden.“

3) „Bei 320° wird es flüssig, zersetzt sich und fährt fort sich langsam zu sublimiren, so daſs es also ohne Zersetzung in den flüssigen Zustand weder übergeht, noch darin beharrt.“

4) „Bei einer Temperatur zwischen 340° und 480° zersetzt es sich schnell.“

Dagegen finde ich Einiges zu bemerken, da ich bei öfteren Darstellungen des Azotprotoxydes aus dem salpetersauren Ammoniak ein anderes von dem hier angeführten etwas abweichendes Verhalten beobachtete.

Mein Apparat war so vorgerichtet:

Eine kleine Tubulatretorte stand mit dem Quecksilberapparat durch eine Zuleitungsröhre in Verbindung; durch den Tubus wurde das vorher wohl getrocknete compacte salpetersaure Ammoniak eingefüllt, und jetzt ein Thermometer, dessen Kugel in das salpetersaure Ammoniak reichte, in den Tubus der Retorte befestigt und alles luft-

dicht lutirt. Die Erwärmung geschah mittelst einer Weingeistlampe. Man hatte also die Vermehrung oder Verminderung der Temperatur, und somit auch den Gang des Processes so ziemlich in seiner Macht, daher auch die Möglichkeit die Veränderungen des salpetersauren Ammoniaks, so wie die Temperatur, bei welcher sie eintraten, genau zu beobachten.

Mir war es nicht einleuchtend, wie in einem Apparat, in welchem der Verflüchtigung kein zu großes Hinderniſs gesetzt ist, das salpetersaure Ammoniak, welches sich nach Davy unter denselben Umständen schon bei einer Temperatur zwischen 270° und 300° sublimirt, ohne zersetzt oder flüssig zu werden, und erst bei 320° flüssig und zersetzt wird, eine Zerlegung erleiden soll; ich glaube die Ursache dieses Widerspruches in dem Umstande zu finden, daſs Davy seine Retorte mit salpetersaurem Ammoniak ganz voll füllte, daher die einzelnen Momente des Processes nicht genau beobachten konnte. Ich nahm weniger, und bedeckte nur den Boden der Retorte mit dem Salze und beobachtete Folgendes:

Bei + 45° R. fing das vorher wohl getrocknete salpetersaure Ammoniak an, am Boden der Retorte flüssig zu werden; nach mehreren Minuten als das Thermometer

+ 86° R. zeigte, war die ganze Masse flüssig;

beim + 120 R. zeigten sich weiſse Dämpfe, welche sich an den Wänden der Retorte,

vorzüglich am Gewölbe derselben nach und nach niederschlugen, und als Tröpfchen herab rannen;

bei + 140° R. wallte die ganze Masse gleichförmig. Als das Thermometer

bei + 180° R. stand, war die Retorte mit Wasserdunst ganz angefüllt, und die flüssige Methode kochte;

bei + 190° R. zeigte sich das Vorhandenseyn des oxydirten Stickgases in der entweichenden Luft dadurch, daſs ein glimmender Docht in derselben mit heller Flamme wieder aufloderte.

Bei + 198° R. war die Entwickelung des oxydirten Stickgases im besten Gange, bei welcher Temperatur das Thermometer auch durch viele Minuten stehen blieb. — Unglücklicher Weise bekam das Retörtchen vor Beendigung der Operation am Boden einen Sprung.

Nachdem der Apparat abgekühlt und aus einander genommen war, zeigte sich im Halse der Retorte prismatisch krystallisirtes salpetersaures Ammoniak, sogar in der Zuleitungsröhre bemerkte ich weiſse Flecken vom salpetersauren Ammoniak, auch das Thermometer, so weit es sich in der Retorte befand, war mit geschmolzenem salpetersauren Ammoniak beschlagen.

Oft bereitete ich früher oxydirtes Stickgas, *um* die wesentlichen Eigenschaften desselben den

Zuhörern zu zeigen, aber niemals sprang die Retorte, es war mir daher das Springen derselben gerade jetzt um so unangenehmer; ich konnte die Ursache nur darin finden, dafs ein Wassertropfen an den Wänden der Retorte herabrieselnd bis auf den am meisten erhitzten Boden gelangte, dort ungleichförmige Zusammenziehung der Glasmasse und somit Springen derselben veranlafste. Bei Wiederholung des Versuches setzte ich das Retörtchen in ein Sandbad; übrigens waren alle Umstände wie vorhin.

Bei + 65° R. wurde das Schmelzen des Salzes sichtbar, wahrscheinlich begann dieses am Boden schon früher wie gestern bei + 45° R., konnte aber nicht gesehen werden. Als das Thermometer

+ 85° R. Temperatur anzeigte, erschienen wenige Dämpfe in der Retorte; der in der Retorte befindliche Theil des Thermometers fing an, weifs beschlagen zu werden;

bei + 90° R. war die ganze Masse flüssig;

bei + 125° R. zeigten sich Blasen und einfangendes weniges Wallen;

bei + 150° R. war die Retorte ganz mit Dämpfen angefüllt, man konnte jetzt nicht hineinsehen;

bei + 183° R. war die Retorte ganz beschlagen, und Wassertröpfchen zeigten sich an den Wänden der Retorte und im Retortenhalse;

bei + 190° R. entzündete sich ein glimmendes Kerzchen in der aufgesammelten Luft zwar noch nicht, glühte aber sehr lebhaft darin fort, wodurch die Gegenwart des oxydirten Stickgases angezeigt wird;

bei + 198° R. entwickelte sich eine Luft, in welcher der glimmende Docht eines Kerzchens mit heller Flamme aufloderte. Die Weingeistlampe wurde einige Minuten entfernt, das Thermometer sank auf

+ 195° R. zurück, und sogleich hörte die Gasentwickelung auf. Als die Lampe wieder darunter gestellt worden, zeigte sich die Gasentwickelung auch bald wieder, ging ruhig gleichförmig und ziemlich rasch vor sich, als das Thermometer

+ 205° R. zeigte und bei diesem Grade einige Zeit stehen blieb.

Auch dieſsmal fand sich in der Retorte und an demjenigen Theile des Thermometers, der in dem Retörtchen eingesenkt war, sublimirtes geschmolzenes salpetersaures Ammoniak, welches daran gelassen 96 Stunden feuchter Luft ausgesetzt blieb, aber keine Feuchtigkeit anzog, wenigstens konnte das Gefühl der Finger keine bemerken, allein nach einigen Tagen fand man das Salz ganz zerflossen.

Salpetersaures Ammoniak geht also ohne Zersetzung zu erleiden in den flüssigen Zustand über, beharrt darin, und kann sogar bis zum Aufwallen erhitzt werden, ohne sich zu zersetzen.

Das erhaltene Gas war farbenlos, durchsichtig, wie die atmosphärische Luft; ein glimmender Docht loderte in demselben mit heller weifser Flamme auf, und brannte darin lebhaft fort; heftig brennender Schwefel und Phosphor brannten darin fort, schwach brennend hinein gebracht verloschen sie darin; eine Stahlfeder mit Feuerschwamm an der Spitze glühend gemacht, war ich diefsmal nicht so glücklich zum Brennen zu bringen, obschon ich diefs oft im Stickstoffoxydul bewerkstelligte.

Bei der Untersuchung im Volta'schen Oxymeter über gekochtem Wasser nahm ich auf 100 Raumtheile oxydirtes Stickgas 100 Raumtheile Hydrogen und fand im 1sten Versuch 105 Raumtheile Rückstand; im 2ten 104, im 3ten 103; im 4ten, wo ich 200 Raumtheile oxydirtes Stickgas mit 200 Raumtheilen Hydrogen vermengt durch den elektrischen Funken entzündete, 203 Raumtheile Rückstand. Der erste dieser Versuche stimmt mit den Versuchen Davy's *) sehr nahe zusammen; denn Davy erhielt, als er 46 Maafs Wasserstoffgas mit eben so viel oxydirtem Stickgase entzündete, im Rückstand 49 Raumtheile Gas, also von 100 oxydirten Stickgas 106,5; in

*) Untersuchungen des oxydirten Stickgases u. s. w. Erster Th. S. 269. Versuch 3 u. 4.

einem andern Versuch liefsen 40 Maafs Wasserstoffgas mit 39 Maafs oxydirtem Stickgas entzündet 41 Maafs Gas im Rückstand, also auf 100 berechnet 105,1. Indessen mufs ich bemerken, dafs meine Resultate von den Davy'schen darin bedeutend abwichen, dafs Davy dieses rückständige Gas für blofses Azot erklärt, während ich in dem rückständigen Gas noch Hydrogen fand, was bei Davy der Fall nicht war, denn er sagt ausdrücklich, dafs sich das rückständige Gas mit Oxygen nicht mehr entzündete, während der Gasrückstand von jedem meiner der bisher angeführten und der noch später anzuführenden Versuche durch flammende Körper in Berührung mit atmosphärischer Luft sich entzündete und mit leichter Flamme verloderte, mithin noch unverbrauchtes Hydrogen enthielt. — Nimmt man an, wogegen nichts einzuwenden seyn dürfte, dafs das Oxygen des oxydirten Stickgases sich mit dem Hydrogen zu Wasser in dem Verhältnisse von 1 Raumtheil Oxygen zu 2 Raumtheilen Hydrogen verband, so geht der Oxygengehalt des oxydirten Stickgases daraus hervor, und würde für die ersten drei Versuche 32 Raumtheile im Durchschnitt und für den 4ten Versuch $32\frac{5}{6}$ Raumtheile betragen.

Freilich kann und wird man einwenden, dafs hierbei auf die Ausdehnung des Azots keine Rücksicht genommen wurde, da doch im oxydirten Stickgase 1,00 Maafs Azot mit 0,50 Maafs Oxygen zu 1,00 Maafs verdichtet vorhanden sind. Das ist allerdiugs wahr, allein wie kommt es aber, *dafs* bei dieser Zusammensetzung des oxydirten

Stickgases Hydrogen übrig bleiben konnte? Es hätten sich ja die 1,00 Raumtheile Hydrogen mit den 0,50 Rtheilen Oxygen gänzlich zu Wasser verbinden sollen. Ich bedaure recht sehr, dafs ich bei den Versuchen zugleich die Menge des übrig gebliebenen Hydrogens nicht bestimmte, und jetzt nicht Zeit habe, diese Versuche zu wiederholen.

Berechnet man unter obiger Voraussetzung nach den Ergebnissen der Versuche die Gewichtsmengen der Bestandtheile des Azotoxyduls, so erhält man für den 4ten Versuch in 100 Gewichtstheilen

	Azot	64,24
	Oxygen	35,76
		100,00
für die andern 3 Versuche:	Azot	65,109
	Oxygen	34,891
		100,000

Damit Jedermann im Stande sey, sich von der Richtigkeit meiner Resultate zu überzeugen, so setze ich die Umstände, unter welchen ich arbeitete, hieher.

Der Barometerstand war 0,^{m}7386^{0}; Temperatur des Quecksilbers im Barometer + 5^{0} R; Temperatur des oxydirten Stickgases + 16^{0} R.

Nach vorgenommener Correction des Niveau's, der Temperatur des Mercurs im Barometer, des Barometerstandes und der Temperatur erhielt man bei der Berechnung des Raumes auf das Gewicht vorstehende Resultate.

Obschon ich über Wasser arbeitete, so glaube ich doch meinen Versuchen einiges Zutrauen schenken zu dürfen, und gestehe, daſs ich absichtlich gut ausgekochtes Wasser als Sperrflüssigkeit wählte, um zu sehen, wie nahe diese Versuche mit denjenigen ausgezeichneter Chemiker, welche über Quecksilber arbeiteten, übereinstimmen würden; zugleich muſs ich aber auch bemer-

	Davy 1)	Davy 2)	Fourcroy, Vauquelin, Thenard 3)	Berzelius 4)	Berzelius 5)
Azot	63,415	63	59,43	63,72	63,93
Oxygen	36,585	37	40,57	36,28	36,07
Darnach berechnetes Aequivalent für das					
Azot	173,336	170,27	146,487	175,63	177,238

1) Elemente des chemischen Theils der Naturwissenschaft. Aus dem Englischen übersetzt von Friedr. Wolff. S. 91 und 252. Berlin 1814.

2) Chemische und physiologische Untersuchungen über das oxydirte Stickgas u. s. w. Aus dem Englischen übersetzt. Lemgo 1812. Th. 1. S. 99 u. 302.

3) Daselbst II. Theil. S. 303.

4) Elemente der Chemie der unorganischen Natur.

5) Alphabetische Tafeln über das Atomengewicht u. s. w. Uebersetzt von K. A. Blöde. Dresden 1820. S. 56.

ken, dafs die Verpuffung so schnell als möglich eingeleitet wurde, um die Absorption des Gases durch das Wasser zu verhüten.

Zur vergleichenden Uebersicht erlaube ich mir, hier das Bestandtheilverhältnifs des Azotprotoxydes nach der Angabe einiger Chemiker zusammenzustellen.

Gay Lussac 6)	Deimann	Döbereiner 7)	Döbereiner 8)	Pleischl
63,72	62,5	61,54	64,286	64,24
36,28	37,5	38,46	35,714	35,76

Azot, das Oxygen = 100 gesetzt.

175,634	166,66	160,1	180,0	179,64

6) Gilbertt's Annalen B. 36. S. 36.

7) Schweigger's Journal B. 14. S. 218.

8) Beiträge zur Proportionslehre. 1. Heft. S. 2. Jena 1816.

Der Unterschied zwischen meinem Resultate und denen Anderer beträgt in 100 Gewichtstheilen:

		Unterschied in 100 Gewichtstheilen. Ich erhielt	
Nach Davy . .	1.	0,825	mehr
	2.	1,24	desgl.
Fourcroy, Vauquelin und Thenard .	3.	4.81	desgl.
Berzelius . . .	4.	0,52	desgl.
	5.	0,31	desgl.
Gay Lussac . . .	6.	0 52	desgl.
Deimann		1,74	desgl.
Döbereiner . .	7.	2.70	desgl.
	8.	0,046	weniger

Man ersieht aus dieser Zusammenstellung, daſs die von mir erhaltenen Resultate, die ich in Gegenwart meiner Zuhörer so aufzeichnete, wie sie der Versuch gab, wenn darnach die Verhältnisse der Bestandtheile des oxydirten Stickgases berechnet werden, ziemlich nahe mit der Angabe von Berzelius (5.) übereinstimmen, am meisten aber mit der letzten Angabe Döbereiners (8.) übereinkommen; zugleich ersieht man auch, daſs die von mir gefundenen Verhältnisse nicht so bedeutend von den Verhältnissen Anderer abweichen, als diese unter einander.

Berechnet man nach diesen Bestandtheilverhältnissen die *Aequivalente* in dem oxydirten Stickgas nach der Annahme, daſs in demselben 1 Antheil, (Verhältniſs, Differential, Mischungsgewicht,) Oxygen mit 1 Antheile Azot verbun-

den sey, so erhält man die abweichenden Zahlenverhältnisse, wie ich sie oben gleich beigesetzt habe, woraus ebenfalls hervorgeht, dafs sich mein Resultat nicht zu weit von der für das Azot angenommene Zahl = 175,4 und nach Berzelius 177,26 entferne.

Mit gekochtem Wasser zusammengebracht wurde die Luft absorbirt, und zwar hatten nach 24 Stunden bei öfters wiederholtem Schütteln 100 Raumtheile Wasser 63,33 Raumtheile Gas aufgenommen; nach 48 Stunden betrug die Menge des von 100 Raumtheilen Wasser absorbirten Gases 70,83 Raumtheile, also nahe 71, die Temperatur des Zimmers wechselte binnen dieser Zeit von + 12° bis 16° R. der Barometerstand von 0,m7386 bis 0,m7420 und die Temperatur des Mercurs im Barometer von + 4° bis 5° R.

Nachdem bei öfter vorgenommenem Schütteln nach längerer Zeit keine Gasabnahme mehr bemerkt wurde, untersuchte man das rückständige Gas in Volta's Oxymeter und fand in 100 Raumtheilen desselben 30 Raumtheile Oxygen; das Wasser hatte einen süfslichen Geschmack erhalten.

Bei dieser Gelegenheit versuchte ich auch das Verhältnifs zwischen Wasser und Salpetersäure zu finden, wenn Stickstoffoxydul mittelst Zink und verdünnter Salpetersäure bereitet werden will.

Da H. Davy in seinem öfter schon angeführten Werke Manches noch unbestimmt läfst, und Fourcroy, Vauquelin und Thenard, im Anhange dazu II. Th. S. 306 die Verdünnung

nach dem sehr unzuverlässigen Beaumé'schen Aräometer angeben, und alle übrigen Schriftsteller, worunter Grotthufs *) insbesondere, nur rathen, *recht stark verdünnte* Salpetersäure zu nehmen, bei der gewöhnlichen Temperatur und sehr langsam die wechselseitige Einwirkung geschehen zu lassen, so wollte ich hier etwas Bestimmteres finden.

Mein Apparat bestand in einer kleinen zweihälsigen Woulfe'schen Flasche; in dem einen Halse war das gekrümmte Entbindungsrohr, in dem zweiten eine an beiden Enden offene Glasröhre luftdicht befestiget, durch welche ich von Zeit zu Zeit Salpetersäure nachgiefsen konnte, ohne den Apparat auseinander legen zu müssen.

Ich nahm Salpetersäure, deren Eigengewicht 1,2 bei der Temperatur + 14° R. oder 17,5° C. betrug; davon nahm ich 1 Gewichtstheil auf 20 Gewichtstheile destillirten Wassers, und brachte Zink in Stücken hinein; die Zimmertemperatur wechselte zwischen 12° und 15° R.; die Einwirkung war sehr unbedeutend. Es zeigten sich wohl an den Zinkstückchen Bläschen, welche sich aber nur beim Schütteln losmachten, und so wenig betrugen, dafs nicht eine einzige Gasblase in den Quecksilberapparat übertrat.

Nach 24 Stunden wurde noch ein Gewichtstheil Salpetersäure zugesetzt, worauf die Gasentwickelung zunahm, aber noch immer so gering war, dafs das Gas vom Wasser absorbirt wurde,

*) Aequivalenten - Tafeln u. s. w. Nürnberg 1821.

und nicht in den Mercurapparat gelangte. Nach 24 Stunden, als noch keine Gasansammlung bemerkt wurde, setzte man wieder 1 Gewichtstheil derselben Salpetersäure hinzu, so daſs jetzt auf 20 Gewichtstheile Wasser 3 Gewichtstheile Säure zugegen war. Jetzt erschienen die Luftbläschen zahlreicher und nach einer $\frac{1}{2}$ Stunde war einige Luft in dem Gasometer angesammelt, welche ein glimmendes Kerzchen zwar nicht entzündete, aber auch nicht verlöschen machte. Jetzt wurde die Flüssigkeit ausgeleert, und auf 5 Gewichtstheile Wasser 1 Gewichtstheil Salpetersäure von 1,2 Eigg. genommen; die Einwirkung war ziemlich langsam. Nach 48 Stunden hatte sich einige Luft angesammelt, in welcher ein glimmender Docht nur mit hellerem Glanze fortglühte.

Noch zu keinem entsprechenden Resultate gelangt, lieſs ich Zink und Salpetersäure erneuern und zwar auf 3 Gewichtstheile Wasser 1 Gewichtstheil Salpetersäure nehmen und den Apparat luftdicht verschlieſsen. Jetzt erfolgte eine nicht unbedeutende wechselseitige Einwirkung des Zinks auf die Salpetersäure und umgekehrt, sie war ziemlich nahe so heftig, als wenn ein Paar Stückchen Zink in unsere Hydrogenzündmaschinen gethan werden, um sie wieder zu füllen. Ich fürchtete schon ein zu groſses Verhältniſs von Salpetersäure angewandt zu haben, doch beruhigte mich das langsame Erscheinen der Gasblasen und die Untersuchung der in dem Glascylinder angesammelten Luft; diese wurde zum Theil vom Wasser absorbirt, vermochte aber noch

nicht einen glimmenden Körper zu entzünden, welcher blofs lebhaft darin fortglühte. Diefs war ein hinlänglicher Beweis, dafs oxydirtes Stickgas sich zwar entwickelte, aber mit atmosphärischer Luft aus der Entbindungsflasche gemengt und verdünnt war. Binnen 2 Stunden sammelte sich eine Luft, welche farbenlos, durchsichtig wie atmosphärische Luft, mit dieser in Berührung keine Dämpfe, insbesondere keine rothen Dämpfe verbreitete, ein hineingebrachtes glimmendes Kerzchen mit heller Flamme wieder entzündete und vom Wasser in bedeutender Menge absorbirt wurde, also oxydirtes Stickgas war ohne Spur von Salpetergas. Die Temperatur der salpetersauren Flüssigkeit in der Entwickelungsflasche hatte sich während dieses Processes um einige Grade vermehrt. Nach vier Stunden erfolgte keine Gasentwickelueg mehr, ich liefs daher wieder Salpetersäure in einem solchen Verhältnisse zusetzen, dafs auf 2,25 Gewichtstheile Wasser 1 Gewichtstheil Salpetersäure vorhanden war, worauf die Gasentwickelung wieder eintrat.

Nimmt man an, dafs nach Herrn Meifsners *) Tabellen eine Salpetersäure von 1,200 specifischem Gewicht bei + 17,5° C. in 100 Gewichtstheilen auf 72 Gewichtstheile Wasser 28 Gewichtstheile einer Salpetersäure enthält, deren Eigengewicht bei 17,5° C. = ist 1,560, so ist in dieser Säure 1 Gewichtstheil Salpetersäure von

*) Anfangsgründe des chemischen Theils der Naturwissenschaft von P. T. Meifsner II. Band. S. 558.

1,56 Eigg. mit 2,57 Gewichtstheilen Wasser verdünnt; zu dieser so verdünnten setzte ich noch 3 Gewichtstheile Wasser hinzu, es waren also in der angewandten Salpetersäure, welche mit Zink oxydirtes Stickgas lieferte, auf 1 Gewichtstheil Säure von 1,56 Eigengewicht 5,57 Gewichtstheile Wasser zugegen und 4,82 Gewichtstheile Wasser, als 2,25 Wasser zur Verdünnung genommen wurden.

Da ich nun von der einen Seite die Grenze der gröſsten Verdünnung der Salpetersäure mit Wasser gefunden hatte, so wollte ich von der andern Seite auch in Erfahrung bringen, wie concentrirt denn die Salpetersäure angewendet werden dürfe, wenn daraus mittelst Zink oxydirtes Stickgas erhalten werden soll.

Ich nahm jetzt gleiche Gewichtstheile derselben Salpetersäure von 1,2 Eigg. und Wasser. Die wechselseitige Einwirkung war sehr rasch und heftig und alsogleich erfolgte Gasentwickelung, und schon nach einigen Minuten sammelte sich in der Glasglocke eine Luft, in welcher ein glimmendes Kerzchen sich schnell und mit knatterndem Geräusch entflammte. Befeuchtetes blaues Lackmuspapier in Berührung mit atmosphärischer Luft darüber gehalten, veränderte seine Farbe nicht im geringsten, und von rothen Dämpfen war keine Spur zu bemerken, selbst der Geruch konnte keine salpetrige Säure wahrnehmen. Das entwickelte oxydirte Stickgas war mithin frei vom Salpetergas.

Mein Apparat war dieſsmal klein, die angewandte Menge-Säure betrug nicht viel, war also bald gesättigt, daher erfolgte bald Abnahme der Gasentwickelung und endlich Stillstand. Die Temperatur im Entwickelungsgefäſse erhöhte sich wenigstens auf + 38° R. nach dem Gefühle der Hand zu urtheilen, denn als ich später die Operation unterbrach, weil die Entwickelung langsam vor sich ging, stieg das hineingebrachte Thermometer noch auf + 32° R.

Derselbe Versuch wurde in einer dreihalsigen Flasche wiederholt und ein Thermometer hineingestellt, um die Temperatur genauer zu bestimmen, auch Zink und Salpetersäure wurden gewogen.

Nach **Berzelius** ist die Zahl für das Zink = 806,45; für das Zinkoxyd (+ 200 Oxygen) = 1006,45; für die Salpetersäure = 677,26, zwei Antheile = 1354,52, daher für das salpetersaure Zinkoxyd $\ddot{\text{Zn}}\ \overset{:::}{\text{N}}{}^2 = 2360{,}97$.

Es brauchen also 806,45 Zink, um Zinkoxyd zu werden, 200 Oxygen; das oxydirte Stickgas enthält auf 177,26 Azot 100 Oxygen; die Salpetersäure enthält auf 177,26 Azot 500 Oxygen; sie kann daher, wenn sie in oxydirtes Stickgas und Oxygen zerfällt, 400 Oxygen an das Zink abtreten, welches aber nur 200 benöthigt, um Zinkoxyd zu werden; man braucht daher, um mit 806,45 Zink oxydirtes Stickgas zu erhalten, nur 338,63, also nur einen halben Antheil Salpetersäure. Ueberdieſs müssen aber noch 2 Antheile

Salpetersäure = (677,26 × 2 =) 1354,52 vorhanden seyn, um mit dem entstandenen Zinkoxyd (806,45 + 200 =) 1006,45 salpetersaures Zinkoxyd = 2360,97 zu bilden. Diese Berechnung gilt aber nur von der reinen wasserlosen Salpetersäure, wie sie nur in Salzverbindungen (nicht aber im abgesonderten Zustande) existirt; die concentrirte Salpetersäure, deren Gewicht 1,56 bei + 17,5° C. oder + 14° R. beträgt, enthält schon nach Davy *) 14 bis 15 Procent Wasser; nach Meifsner **) enthält eine salpetrigsaure Salpetersäure von 1,20 specif. Gewicht (doppeltes Scheidewasser, welches ich zu diesen Versuchen verwendete) 35 Gewichtstheile Normalsäure von 1,56 Eigg. auf 65 Gewichtstheile Wasser; nach Davy enthält sie 33,01, und nach Dalton 25,04 Procent an der reinen sauren Masse.

Nehmen wir das vom Hn. Meifsner durch den Versuch gefundene Resultat als das richtigere an, so enthält die angewandte Salpetersäure von 1,2 specif. Gewicht in 100 Theilen

65 Gewichtstheile Wasser und
35 — — Normalsäure, welche schon
100 nach Davy und Berzelius ***)

*) Anfangsgründe des chemischen Theils der Naturwissenschaft. S. 237.

**) Handbuch der allgemeinen und technischen Chemie. Tabelle 16. S. 857.

***) Alphabetische Tafeln u. s. w. S. 54.

aus 1 Aequivalent, Mischungsgewicht, Wasser
$= 112{,}435$ und
aus 1 Aeq. Mischungsgewicht,
Salpetersäure $= 677{,}26$
$789{,}695$

zusammengesetzt ist, daher sind in 100 Theilen der angewandten Säure nur 30 Gewichtstheile reine Säure zugegen, wie die Proportion $789{,}695 : 677{,}26 = 35 : x = 30$ ergiebt. Es erfordern aber 806,45 Zink 338,63 reiner Salpetersäure, um Zinkoxyd und oxydirtes Stickgas zu geben, sie werden daher von der angewandten verdünnten Säure erfordern $(30 : 100 = 338{,}63 : x =)$ 1128,766 Gewichtstheile, das gebildete Zinkoxyd braucht aber 1354,52 Theile reiner Salpetersäure, um damit salpetersaures Zinkoxyd zu geben; von der angewandten Salpetersäure werden also hiezu erfordert $(30 : 100 = 1354{,}52 : x =)$ 4515,066 Gewichtstheile, im Ganzen müssen daher auf 806,45 Gewichtstheile Zink von der Salpetersäure 1,2 Eigg. genommen werden $(1128{,}766 + 4515{,}066 =)$ 5643,832 Gewichtstheile, daher auf 100 Zink 699,836 Säure, welche mit gleicher Gewichtsmenge Wasser verdünnt werden muſs. Daſs ein Ueberschuſs von Säure angewandt werden müsse, um die Operation zu begünstigen, versteht sich von selbst. Ich nahm auf 100 Zink 2000 verdünnter Säure, und die Entwickelung erfolgte ziemlich bald. Binnen einer Viertelstunde stieg das Thermometer auf $+ 37°$ R., die aufgesammelte Luft entzündete einen glimmenden Körper

noch nicht, bewirkte aber ein lebhaftes Glühen desselben. Nach einer halben Stunde stand das Thermometer auf + 38° R. und blieb während der weitern Entwickelung dabei stehen. Das entwickelte Gas entflammte glimmende Körper ohne Geräusch mit heller Flamme und zeigte in Volta's Oxymeter über gekochtem Wasser geprüft 29 Raumtheile Oxygen in 100. Nach einer Stunde trat in das Gasgefäſs keine Luft mehr über, obwohl in der Entbindungsflasche Entwickelung noch sichtbar war. Es wurde im Ganzen genommen auch nicht viel oxydirtes Stickgas gewonnen.

Nun nahm ich die Salpetersäure von 1,2 Eigeng. ohne sie mit Wasser zu verdünnen; die Einwirkung erfolgte sehr rasch, die Gasentwickelung tumultarisch, die Temperatur stieg schnell, so daſs ich nach kurzer Zeit das Entwickelungsgefäſs mit der Hand ohne schmerzhafte Empfindung nicht anfassen konnte, Thermometer hatte ich dieſsmal vorsätzlich nicht angewandt. Aber das entwickelte Gas war ein Gemenge, anfangs von viel oxydirtem Stickgas und wenig Salpetergas, aber bald darauf von sehr wenig oxydirtem Stickgas und viel Salpetergas. Hier war ich also wieder an der Grenze.

Nun versuchte ich mit andern Metallen auf dieselbe Weise wie mit Zink, oxydirtes Stickgas zu erhalten.

Eisen. 3 Theile Wasser auf 1 Theil Säure; keine Gasentwickelung.

2 — — auf 1 Theil Säure; anfangs viel oxydirtes Stickgas mit wenig Salpeter-

ser Fuſs-Maaſs, Temperatur des Mercurs im Barometer 9,1° R.

Zu Ende war jedoch in einigen Versuchen auch etwas Salpetergas vorhanden, wie der Umstand bewies, daſs befeuchtetes blaues Lackmuspapier von dem über Mercur aufgefangenen Gas keine Farbenveränderung erlitt, aber etwas, wiewohl sehr schwach geröthet wurde als atmosphärische Luft hinzukam, und beim Oeffnen zwar keine röthlich gelben Dämpfe bemerkt werden konnten, aber der Geruch von salpetriger Säure wahrgenommen wurde; noch bestimmter erkannte ich die Gegenwart von Salpetergas durch einen Aufguſs von Braunkohl, der, in Berührung mit dem erhaltenen Gas, seine Farbe nicht veränderte, aber sobald atmosphärische Luft hinzugebracht wurde, deutlich sich röthete, und den Gasraum verminderte; in drei andern Versuchen, in welchen die Temperatur 25° R. nicht überstieg, war auch die letzte Portion noch rein.

Nun war noch übrig die von Grouvelle*) vorgeschlagene Darstellungsart des oxydirten Stickgases zu prüfen; er sagt, vom Chromcarbonat handelnd, Folgendes:

„Ein Gemenge von Salpeter und Salmiak „wirkt wie salpetersaures Ammoniak, denn es

*) Annal. d. Chim. et de phys. 17. 351 und Schweigger und Meinecke Journal 5. 237; und Trommsdorff's neues Journal der Pharmacie, Band 7. St. 1. S. 495.

„geschieht eine doppelte Zersetzung wegen der „Leichtigkeit, mit welcher das salpetersaure Ammoniak sich in Gas verwandelt. Diese doppelte „Zersetzung findet jedesmal Statt, wenn man das „Nitrat eines solchen Metalls, welches mit Chlor „ein feuerbeständiges Chlorid bilden kann, mit „hydrochlorsaurem Ammoniak erhitzt."

„Man kann daher, um das Azotprotoxyd zu „erhalten, statt des salpetersauren Ammoniaks *) „salpetersaures Kali und hydrochlorsaures Ammo„niak in einem zur vollständigen Zersetzung „schicklichen Verhältnisse anwenden, welches „ungefähr 3 Salpeter auf 1 Salmiak seyn dürfte, „wo zwar ein Ueberschufs von Salpeter vorhan„den ist, um die Sublimation des Salmiaks zu ver„hindern."

Dieses Verfahren wäre allerdings bequemer und wohlfeiler, als das bisher befolgte durch Erhitzen des salpetersauren Ammoniaks, wenn es wirklich oxydirtes Stickgas lieferte. Allein Berzelius hat gesehen, dafs, wenn das salpetersaure Ammoniak mit salzsäurehaltiger Salpetersäure bereitet wurde, also etwas Salmiak enthielt, anfangs Chlor sich entwickelte, und nach Grouvelle soll aus Salpeter und Salmiak oxydirtes

*) Was Grouvelle eigentlich versteht, wenn er sagt, nitrate d'ammoniaque caustique, weifs ich nicht recht, indem es kein ätzendes salpetersaures Ammoniak giebt; wahrscheinlich will er den Geschmack dieser Verbindung bezeichnen, der jedoch nicht ätzend, sondern scharf, stechend bitter und unangenehm ist.

Stickgas erhalten werden. Das schien mir nicht recht mit einander vereinbar. Freilich könnte man sagen, es erfolge hier Umtausch der Bestandtheile und Bildung von salzsaurem Kali und salpetersaurem Ammoniak, welches letztere weiter in Wasser und oxydirtes Stickgas zersetzt wird. Ich beschlofs, um hierüber ins Reine zu kommen, die Natur zu fragen, deren Antwort ich hier vorlege.

Ich verfuhr nach der Vorschrift, nahm 3 Gewichtstheile Salpeter und 1 Theil Salmiak beide wohl getrocknet, liefs alles fein pulvern, und durch Reiben zusammenmengen, und in einer mit dem Gasleitungsrohr versehenen gläsernen Retorte mittelst einer Weingeistlampe erhitzen.

Obschon der Salpeter mit Salmiak sehr gut gemengt worden war, so sah ich doch bald nach dem begonnenen Erhitzen, dafs sich der Salmiak vom Salpeter losmachte und theils an dem obern Theile der Retorte, theils in der pneumatischen Röhre sich ansetzte. Das Quecksilber, welches als Sperrflüssigkeit diente, wurde stark angegriffen; in dem übergegangenen Gas verloschen brennende Körper, anstatt dafs glimmende sich hätten entzünden sollen; es roch heftig und widrig, reizte zum Husten, befeuchtetes und blaues Lackmuspapier wurde schwach geröthet; durch atmosphärische Luft entstanden röthlich gelbe Dämpfe, welche das Lackmuspapier sehr stark rötheten; es wurde zum Theil vom Wasser absorbirt. Die zu verschiedenen Perioden des Versuches übergehende Luft wurde in verschiedenen Gefäfsen gesammelt und später untersucht, um zu sehen, ob

nicht verschiedene Gasarten zum Vorschein kommen würden, auch die Erhitzung mit der Weingeistlampe so lange fortgesetzt, bis keine Gasentwikkelung mehr wahrgenommen wurde, und die Retorte sich mit röthlich gelben Dämpfen anfüllte.

Die gläsernen Gefäſse, in welchen beim Anfang des Versuches das Gas angesammelt wurde, überzogen sich mit einem weiſslich grauen Körper, welcher auf glühende Kohlen gebracht, nicht verpuffte, im Wasser sich zum Theil auflöste, weder sauer, noch alkalisch reagirte, mit salpetersaurem Silber einen weiſsen, flockigen, käsigen, am Lichte violett werdenden, in Aetzammoniak leicht löslichen Niederschlag gab, und durch Aetzkali und Kalkwasser keine sichtbare Veränderung erlitt. Er wurde im Wasser gelöst, die filtrirte Flüssigkeit zum Trocknen abgedampft, der Rückstand mit Aetzkalk zusammengerieben, wobei sich Ammoniakgeruch entwickelte, welcher das durch Säuren geröthete Lackmuspapier blau, das Rosenpapier grün und das Curcumapapier roth färbte, und als ein in Salzsäure getauchter Glasstab genähert wurde, dichte weiſse Dämpfe verbreitete. Der im Wasser lösliche Theil des grauen Ueberzuges war also hydrochlorinsaures Ammoniak.

Der auf dem Filter gebliebene weiſsliche Rückstand wurde so lange gewaschen, bis das Waschwasser salpetersaures Silber nicht mehr trübte, jetzt mit Kalkwasser übergossen, färbte er sich augenblicklich schwarz, die durchfiltrirte Flüssigkeit mit Essigsäure neutralisirt, verursachte

in den Silber- und Mercurprotoxydsalzen häufige weiſse Niederschläge, der weiſsliche im Wasser unlösliche Körper war mithin Mercurprotochlorid, Calomel; das Ganze also ein Gemenge aus sublimirtem Salmiak und gebildetem Calomel. Der später entstandene weiſsliche Beschlag in den Gasgefäſsen verpuffte auf glühenden Kohlen schwach und gab mit destillirtem Wasser behandelt, eine wasserklare Flüssigkeit, welche weder sauer, noch alkalisch reagirte, und durch salpetersaures Silber nur sehr schwach getrübt wurde.

Aetzkali bewirkte einen gelblichen Niederschlag.

Kalkwasser bewirkte einen schwarzgrauen Niederschlag.

Chromsaures Kali bewirkte einen pomeranzenrothen Niederschlag.

Hydrothionsaures Ammoniak gab einen schwarzen Niederschlag.

Schwefelsäure in die weiſs beschlagene Glocke gebracht entwickelte einen Geruch nach salpetriger Säure, allein rothe oder weiſse Dämpfe wurden nicht bemerkt, als aber ein in Aetzammoniak getauchter Glasstab genähert wurde, entstanden weiſse Dämpfe.

Der im Wasser lösliche Theil war also salpetersaures, vielleicht salpetrigsaures Mercurprotoxyd und etwas Mercurdeuteroxyd; der auf ein Filter gebliebene weiſse Rückstand war Calomel.

Der im Halse der Retorte gefundene Sublimat gab auf glühende Kohlen dichte weiſse Däm-

pfe, mit Aetzkali gerieben Ammoniakdämpfe, welche rothes Lackmuspapier blau färbten, und auf die übrigen gefärbten Papiere ebenfalls alkalisch reagirten; im Wasser gelöst, bewirkte er in Silber- und Mercurprotoxydsalzen weifse Niederschläge; er war also *hydrochlorsaures Ammoniak*.

Der am Boden der Retorte gebliebene Rückstand war geschmolzen, weifs; verpuffte auf glühende Kohlen gebracht lebhaft; mit Aetzkalk zusammengerieben entwickelte sich kein Ammoniakgeruch; mit Schwefelsäure übergossen entwickelten sich weifse Dämpfe, welche nach Salpeter- und Salzsäure rochen, ein darüber gehaltener in Ammoniak getauchter Glasstab veranlafste die Bildung dichter weifser Dämpfe; in der wässerigen Lösung verursachte salpetersaures Silber häufige weifse Flocken, welche sich ganz wie Hornsilber verhielten.

Eine theilweise Zerlegung des Salpeters hat also allerdings hier Statt gefunden, denn in dem Rückstande fand ich keine Spur von Ammoniak, und doch war das Vorhandenseyn der Salzsäure augenscheinlich; sie mufste also an Kali gebunden gewesen seyn, es hatte sich daher *Kalinchlorid* gebildet.

Dieser Umstand mag Herrn Grouvelle zur Aufstellung seiner Meinung verleitet haben; dafs jedoch kein oxydirtes Stickgas in den Gasgefäfsen vorhanden war, folgt schon aus den früher angeführten Eigenschaften der erhaltenen Luft. Die zu verschiedenen Zeiten des Versuches aufgesam-

melte Luft zeigte im Wesentlichen dieselben Eigenschaften. In Volta's Oxymeter über Wasser mit gleichen (100) Raumtheilen Hydrogen gemengt, bewirkte der elektrische Funke keine Verpuffung, welche auch nicht erfolgte, als 100 Raumtheile atmosphärische Luft, deren Oxygengehalt vorher genau bestimmt war, hinzugesetzt wurden, wohl aber erfolgte Raumverminderung; erst als nochmals 100 Raumtheile atmosphärische Luft hinzugefügt wurden, erfolgte die Verpuffung. Diese Versuche wurden noch einigemal wiederholt und abgeändert angestellt, als Resultat ging daraus hervor, dafs die Gasart ein Gemenge aus *Chlor, Salpetergas* und *Azot* war.

Ich wiederholte diesen Versuch noch einmal über Quecksilber, und erhielt genau dieselben Resultate, welche bereits angeführt wurden, und zweimal, um das Quecksilber zu schonen, über warmen Wasser; die aufgefangene Luft entzündete auch hier glimmende Körper nicht nur nicht, sondern brachte lebhaft brennende zum Verlöchen, die Flamme wurde erst roth, verbreitete einen dicken Rauch und erlosch endlich mit einem grünen Lichte; der Geruch der Luft war heftig, sie reizte zum Husten, griff die Augen an, und verhielt sich in jeder Beziehung wie *Chlor*. Anfangs war die Gasentwickelung ziemlich tumultuarisch, später wurde sie etwas langsamer, dann hörte sie einige Minuten hindurch auf, die Retorte füllte sich mit röthlich gelben Dämpfen, die wieder durch das Wasser dringenden Luftblasen rochen nach salpetriger Säure, zum Beweise, dafs

schon der Salpeter zersetzt würde. Der Versuch wurde unterbrochen.

Von der Unmöglichkeit, nach Grouvelle's Vorschlag oxydirtes Stickgas zu erhalten, jetzt vollkommen überzeugt, und durch die erhaltenen Resultate von dem Vorgange der wechselseitigen Einwirkung der Salzsäure und der Salpetersäure zur Bildung von Chlor, Salpetergas, Azot und Kalinchloryd belehrt, ging ich weiter, um das Verhalten des salpetersauren Ammoniaks mit salzsauren Salzen auf trockenem Wege kennen zu lernen.

Gleiche Gewichtstheile geschmolzener salzsaurer Kalk, Calcinchlorid und wohlgetrocknetes compactes salpetersaures Ammoniak wurden in einer Glasretorte erhitzt und über Mercur die Luft aufgesammelt.

Zuerst entwich atmosphärische Luft aus dem Apparat, bald darauf erschien eine Gasart, welche das Quecksilber dergestalt angriff, daſs an den Rändern des gläsernen Gefäſses ein dichter grauer Ueberzug sich bildete und es ganz undurchsichtig machte. Brennende Körper verloschen in der erhaltenen Gasart, sie besaſs einen unangenehmen, Augen und Nase reizenden Geruch, wie Chlor.

Die Erhitzung wurde so lange fortgesetzt, bis die ganze Masse sich im Rothglühen befand. Als sich keine Luft mehr entwickelte, wurde der Apparat auseinander genommen; in der Entbindungsröhre fand man eine gelbliche Flüssigkeit on folgenden Eigenschaften:

Blaues Lackmuspapier wurde stark und bleibend roth gefärbt; *salpetersaures Silber* verursachte einen häufigen weifsen flockigen käseartigen Niederschlag, welcher im Aetzammoniak sich gänzlich auflöste und im Kurzen violett wurde. Aetzkali bewirkte keine sichtbare Veränderung, eben so wenig kleesaures Ammoniak.

Mit kohlensaurem Natron gesättigt und zum Krystallisiren hingestellt, bildeten sich Würfel und Rhomboëder, also salzsaures und salpetersaures Natron. Die Rhomboëder zerflossen nach einiger Zeit an der Luft. Die Flüssigkeit enthielt also Salzsäure und Salpetersäure.

Die aufgesammelte Luft, welche die Nacht hindurch über Mercur gestanden war, wurde weiter untersucht. Sie war farbenlos durchsichtig, wurde vom Wasser gar nicht verschluckt, röthete befeuchtetes blaues Lackmuspapier nicht, selbst dann nur sehr schwach und kaum bemerkbar, als atmosphärische Luft dazu gebracht wurde; brennende Körper verloschen darin zu wiederholtenmalen, später, als durch das öftere Oeffnen bei aufwärts gekehrter Mündung atmosphärische Luft eindrang, brannten sie darin fort, es mufste also eine Luft seyn, deren specifisches Gewicht von jenem der Atmosphäre nicht sonderlich verschieden ist.

100 Raumtheile in Volta's Oxymeter mit 100 Raumtheilen Hydrogen gemengt, wurden durch elektrische Funken bei wiederholtem Durchschlagen nicht verpufft, hierauf gemessen waren

von 200 Raumtheilen 192 übrig geblieben, also 8 Raumtheile verschwunden, und somit $2\frac{2}{3}$ Oxygen, ein zweites Mal fand man $8\frac{2}{3}$ verschwundenes Oxygen.

Wahrscheinlich ist hier das Oxygen durch eine andere Luft so verdünnt, dafs eine vollständige Verbindung desselben mit Hydrogen nicht möglich ist; ich setzte daher noch 100 Raumtheile atmosphärische Luft, deren Oxygengehalt vorher 21 Raumtheile gefunden wurde, hinzu, und jetzt bewirkte der elektrische Funke eine lebhafte Verpuffung.

Der Oxygengehalt wurde nun	$27\frac{2}{3}$
	$27\frac{1}{3}$
	$28\frac{1}{3}$
	$29\frac{1}{3}$
im Durchschnitt also	28,166 gefunden;
davon 21 für die atmosphärische Luft abgezogen . . .	21,
bleiben	7,166 Raumtheile

als *Oxygengehalt* in 100 Raumtheilen der untersuchten Luft, die übrigen 192,8 waren Azot.

Der *graue* Körper, welcher an den innern Wänden der Glasglocken sich vorfand, war *Calomel, Mercurprotochlorid*; denn als er mit destillirtem Wasser gerieben wurde, so trennte sich das mechanisch anhängende metallische Quecksilber, und im Wasser blieb ein feines, zartes, weifses Pulver schwebend.

Um diesen fein zertheilten Körper von der Flüssigkeit zu trennen, sammelte ich ihn auf ein Filter. Die *durchfiltrirte Flüssigkeit* gab mit salpetersaurem Silber einen weifsen käsigen Niederschlag, der sich im Aetzammoniak wieder auflöste und am Lichte violett wurde, also *Hornsilber* war; *Aetzkali* bewirkte darin keine sichtbare Veränderung, eben so wenig Kalkwasser, die Salzsäure war hier also nicht an Mercurdeuteroxyd gebunden, es hatte sich hier keine Spur von Mercurius sublimatus corrosivus gebildet.

Das *weifse* auf dem Filter gesammelte *Pulver* mit *Kalkwasser* übergossen wurde *schwarz*, die durchfiltrirte Flüssigkeit mit Essigsäure neutralisirt gab mit *salpetersaurem Silber* und *salpetersaurem Mercurprotoxyd weifse Niederschläge*, das Ganze war mithin salzsaures Mercuroxydul, Mercurprotochlorid, Calomel.

Am Boden der Retorte blieb ein starrer, an der Luft sehr bald zerfliefsender Körper, welcher auf glühenden Kohlen nicht im geringsten verpuffte, rothes Lackmuspapier blau, Rosenpapier grün, Curcumapapier roth und Fernambukpapier blau färbte, also alkalisch reagirte, mit salpetersaurem Silber und salpetersaurem Mercurprotoxyd weifse Niederschläge gab. Ich war anfangs geneigt, diesen Körper für basischen salzsauren Kalk zu halten, überzeugte mich aber bald, dafs die alkalische Reaction von vorhandenem ätzenden Kalke herrühre, welcher unter diesen Umständen seine Salzsäure verlor und daher ätzend wurde. Dafs dem so sey, beweist der Umstand,

dafs der angewandte geglühte salzsaure Kalk (Calcinchlorid) vorher gar nicht alkalisch reagirte; und der im Wasser aufgelöste Rückstand in der Atmosphäre sich bald mit einer weifsen Haut bedeckte, welche von der Flüssigkeit getrennt mit Salzsäure aufbrauste, also kohlensaurer Kalk war.

In dem Retortenhalse hatte sich ein schönes weifses Sublimat angelegt, welches der Geschmack schon als Salmiak erkannte, und die chemische Untersuchung bestätigte, denn Salzsäure wurde durch die bekannten Reagentien als Bestandtheil nachgewiesen, eben so Ammoniak, welches als das Sublimat mit Kalk gerieben wurde, sich durch den bekannten ausgezeichneten Geruch, durch

Blaufärben des rothen Lackmuspapiers
Grün - - - - Rosenpapiers,
Roth - - - - Curcumapapiers,
Blau - - - - Fernambukpapiers und durch

Verbreitung dichter weifser Dämpfe, als ein in Salzsäure getauchter Glasstab genähert wurde, hinlänglich zu erkennen gab.

Aus den erhaltenen Resultaten folgt, dafs unter diesen Umständen das salpetersaure Ammoniak zwar gänzlich zersetzt wurde, aber keine Spur von oxydirtem Stickgas lieferte.

In der Retorte mufste Folgendes geschehen seyn:

Schon während des Abreibens und Einfüllens des Gemenges in die Retorte wurde es feucht, wodurch ein Theil des Calcinchlorids in salzsaures Salz verwandelt wurde; bei Einwirkung höhe-

rer Temperatur erfolgte wechselseitiger Austausch der Bestandtheile. Die Salzsäure verband sich mit Ammoniak aus dem salpetersauren Ammoniak zu Salmiak, die Salpetersäure mit dem Kalk zu salpetersaurem Kalk, welcher aber später bei höherer Temperatur wieder zersetzt wurde, und als ätzender Kalk in der Retorte blieb; der übrige gröſsere Theil des Calcinchlorids wirkte theils auf das Ammoniak, theils auf die Salpetersäure zersetzend, und umgekehrt, wodurch Chlor und Azot frei wurden und ein Theil blieb unverändert als Calcinchlorid zurück. Ein groſser Theil des Chlors verband sich mit Mercur zu Mercurprotochlorid.

Ich ging noch weiter, nahm gleiche Gewichtstheile getrocknetes *salpetersaures Ammoniak* und *salzsaures Kali*, verfuhr wie vorher und erhitzte die Retorte so lange, bis sie sich mit röthlich gelben Dämpfen füllte, glühte, und lange keine Gasblasen mehr in das Gasgefäſs übertraten. Die Resultate waren folgende:

Gasarten. Das Quecksilber war stark angegriffen wie vorher; Chlor und Azot erhalten, wie vorher mit salzsaurem Kalk; die Gasart verhielt sich im Volta'schen Oxymeter ganz so, wie vorher angeführt wurde.

In den Gasgefäſsen war wieder ein *grauer Ueberzug*. Man wusch ihn mit destillirtem Wasser ab. Die filtrirte Flüssigkeit wurde durch *salpetersaures Silber* nicht sichtbar verändert; durch Aetzkali und Aetzammoniak weiſs gefällt; hydrothionsaures Ammoniak bewirkte einen schwarzen chrom-

saures Kali einen zeisiggrünen Niederschlag; der durch Aetzkali bewirkte Niederschlag löste sich im Ueberschusse des Fällungsmittels nicht auf, wohl aber in Salpetersäure, und wurde jetzt daraus durch kohlensaures Kali und schwefelsaures Natron weiſs gefällt. Das Wasser hatte also ein Bleisalz aufgelöst, und zwar konnte das Bleioxyd nur an Salpetersäure gebunden seyn und muſste aus dem Quecksilber herrühren. Das übrige weiſsliche Pulver war Calomel.

Im Retortenhalse befand sich *sublimirtes* schön weiſses *hydrochlorinsaures Ammoniak*, und am *Boden* der Retorte ein weiſser geschmolzener blasiger Körper, der auf glühende Kohlen gestreut, lebhaft verpuffte, mit Kupferspänen gemengt und mit Schwefelsäure übergossen, anfangs einen Geruch nach Chlor, richtiger nach Königswasser, später nach salpetriger Säure verbreitete und eine *grüne* Flüssigkeit gab; mit Aetzkali gerieben entwickelte sich nicht die geringste Spur von Ammoniak. Im Wasser gelöst fällte er das salpetersaure Silber und Mercurprotoxyd weiſs, ersterer Niederschlag wurde am Lichte violett, löste sich im Ammoniak auf, letzterer wurde darin schwarz. Der Rückstand war daher *Salpeter* und *Digestivsalz*.

Hier ist also gerade das Gegentheil von demjenigen geschehen, was nach Hn. Grouvelle mit Salmiak und Salpeter geschehen soll, wo salzsaures Kali, Kalinchlorid, in der Retorte zurückbleiben soll. Ich brachte Kalinchlorid schon fertig gebildet in die Retorte mit salpetersaurem Am-

moniak, erhielt keine Spur von oxydirtem Stickgas, und in der Retorte bildete sich hydrochlorsaures Ammoniak und salpetersaures Kali, und etwas Kalinchlorid blieb unzersetzt.

Ich habe durch vorstehende Versuche die Ueberzeugung erhalten, daſs beim starken Erhitzen eines Gemenges aus Salmiak und Salpeter wohl etwas Kalinchlorid gebildet werde, daſs aber nach dem Vorschlag des Hn. Grouvelle dabei durchaus kein oxydirtes Stickgas erhalten werden könne, daſs im Gegentheil aus salpetersaurem Ammoniak und salzsaurem Kali sich salzsaures Ammoniak und Salpeter bilden. Dieser Vorgang lieſs sich wohl schon a priori schlieſsen; denn es ist ja ein allgemein anerkannter von der Erfahrung abgeleiteter Grundsatz der chemischen Anziehungslehre, welcher folgendermaaſsen lautet: *Erhitzt man zwei Salze zusammen, die von solcher Beschaffenheit sind, daſs durch wechselseitigen Umtausch ihrer Bestandtheile zwei neue Salze gebildet werden können, von denen das eine feuerbeständig, das andere flüchtig ist, so findet eine solche Zersetzung und Bildung dieser Salze Statt.* Hierauf beruht die Darstellung des kohlensauren Ammoniaks aus Salmiak und kohlensaurem Kalk. In diesem gewählten Beispiele ist eines der vorhandenen Salze, das hydrochlorsaure Ammoniak, flüchtig und der kohlensaure Kalk gewissermaaſsen feuerbeständig; aber bei dem Umtausch der Bestandtheile bildet sich der feuerbeständige salzsaure Kalk, Chlorcalcin, Calcinchlorid und das flüchtige kohlensaure Ammoniak,

und zwar ist das kohlensaure Ammoniak noch viel flüchtiger als das salzsaure Ammoniak, weil ersteres schon bei der gewöhnlichen Temperatur an der Luft verdampft, was der Salmiak nicht thut, und zu seiner Verflüchtigung immer eine erhöhte Temperatur erfordert.

Man könnte daher auch wohl den Satz aufstellen: *Erhitzt man zwei Salze zusammen, wovon das eine flüchtig und das andere feuerbeständig ist, und kann durch das Umtauschen ihrer Bestandtheile ein noch flüchtigeres Salz,* als das bereits vorhandene, *und eine feuerbeständige Verbindung gebildet werden, so wird eine solche Zersetzung und Bildung dieser zwei neuen Körper Statt finden.* Das vorher angeführte Beispiel von der Bildung des kohlensauren Ammoniaks spricht sehr dafür; eben so die Bildung des salzsauren Ammoniaks und des salpetersauren Kali aus dem salzsauren Kali und salpetersauren Ammoniak.

Nun sublimirt sich aber das salpetersaure Ammoniak nach Davy bei dem durch das Mercur als Sperrflüssigkeit vermehrten Drucke erst bei einer Temperatur zwischen 270° und 300° R. langsam, und nach meinen Versuchen unter denselben Umständen geht es in den flüssigen Zustand über, beharrt darin, kann bis zum Aufwallen erhitzt werden, ohne sich viel zu verflüchtigen und ohne sich zu zersetzen, während das salzsaure Ammoniak ohne zu schmelzen und ohne Zersetzung zu erleiden, sich bei einer viel niedrigeren Temperatur schon verflüchtigt. Schon aus diesem Verhalten in Vergleichung mit dem oben

angeführten Erfahrungssatze liefs sich schliefsen, dafs Grouvelle's Methode nicht oxydirtes Stickgas geben könne.

Um die Temperatur, bei welcher der Salmiak verdampft, genauer zu bestimmen, nahm ich eine Tubulatretorte, setzte sie in ein Sandbad und legte eine Vorlage daran. In die Retorte brachte ich durch Umkrystallysiren gereinigten und scharf getrockneten Salmiak, in den Tubus der Retorte befestigte ich ein Quecksilberthermometer, dessen Kugel mit dem Salmiak eingehüllt war, und nahe bis an den Boden reichte. Die Vorlage wurde mit nassen kalten Tüchern umlegt, und die Retorte mit einer Weingeistlampe allmählig erwärmt.

Der Salmiak schmolz nicht sichtbar, in dem Halse der Retorte zeigte sich einiger nasser Hauch und später ein leichter Thau; bei 90° C. erschienen in der Retorte weifse Dämpfe, welche sich in dem Halse der Retorte verdichteten, ohne bis in die Vorlage vorzudringen. Bei der Auseinandernahme des Apparats bemerkte man einen eigenthümlichen Geruch, welcher mit dem Geruche des brennenden Torfs viele Aehnlichkeit hatte. War der umkrystallisirte, schön weifse, in federartigen Krystallen angeschossene Salmiak nicht rein? Ist dieser Geruch den Salmiakdämpfen fremdartig oder eigenthümlich? Darüber ein andermal.

Die Erhitzung wurde nochmals vorgenommen und jetzt bemerkte man schon bei + 56° C. in der Retorte dichte weifse Dämpfe; daraus geht

hervor, dafs Salmiak sehr leicht zu verflüchtigen sey. Bei der Herausnahme fand man den Salmiak zu einem Klumpen leicht zusammengebacken und um die Thermometerkugel eine Kruste bildend.

Um jedoch eine zuverlässige Vergleichung über den Temperaturgrad, bei welchem das hydrochlorsaure und salpetersaure Ammoniak sich verflüchtiget, zu erhalten, versetzte ich den Salmiak unter dieselben Umstände, wie früher das salpetersaure Ammoniak, ich brachte ihn nämlich in eine Retorte, deren Entbindungsrohr unter die Brücke des hydrargyro-pneumatischen Apparats mit gleichem Quecksilberstande reichte.

Bei 40° R. oder 50° C. waren schon Dämpfe in der Retorte sichtbar, bei 46° R. oder 57,5° C. bemerkte man am Gewölbe der Retorte schon einen weifsen Anflug, welcher bei steigender Temperatur immer sichtbarer und dicker wurde.

Im offnen Gefäfse fing das hydrochlorsaure Ammoniak schon bei 20° R. an, einige weifse Dämpfe zu verbreiten, bei 40° R. war die Verdampfung sehr heftig und noch heftiger, als das Thermometer 60,70 und 80° R. zeigte.

Aus dem Angeführten geht nun offenbar hervor, dafs das hydrochlorsaure Ammoniak bei übrigens gleichem Drucke bei einem viel niedrigeren Wärmegrade sich verflüchtige, als das salpetersaure Ammoniak, und zwar um so leichter flüchtig werde, je geringeren Druck die Dämpfe zu überwinden haben.

Folgerungen:

1) Das salpetersaure Ammoniak geht ohne Zersetzung zu erleiden in den flüssigen Zustand über, beharrt darin und kann sogar bis zum Aufwallen erhitzt werden, ohne sich zu zersetzen, wenn ein etwas gröſserer Druck als jener der Atmosphäre angewandt wird.

2) Das salpetersaure Ammoniak wird bei einer Temperatur von 190° R. bis 200° R., wenn Mercur als Sperrmittel dient, in oxydirtes Stickgas und Wasser zerlegt.

3) 100 Raumtheile ausgekochtes Wasser nehmen nach diesen Versuchen bei längerem Stehen und öfters wiederholtem Schütteln nach 48 Stunden 70,83, also nahe **71**, Raumtheile oxydirtes Stickgas auf.

4) Das vom Wasser nicht aufgenommene Gas hatte 30 Procent Oxygengehalt.

5) Salpetersäure von 1,2 Eigengewicht mit gleichen Gewichtstheilen Wasser verdünnt, entwickelt mit *Zink* ziemlich reines oxydirtes Stickgas in kurzer Zeit, wobei sich die Temperatur bis auf 38° R. oder 47,5° C. erhebt. Das beste Verhältniſs dürfte folgendes seyn: 100 Gewichtstheile Zink auf 2000 Gewichtstheile verdünnter Salzetersäure.

6) Mehr verdünnte Salpetersäure wirkt zu langsam; concentrirtere zu heftig, und giebt nicht oxydirtes Stickgas, sondern Salpetergas.

7) 1 Gewichtstheil Salpetersäure von 1,2 Eigg. mit 3 Gewichtstheilen Wasser verdünnt,

wirkt auf Eisen nur sehr unbedeutend; 1 Gewichtstheil Säure mit 2 Gewichtstheilen Wasser entwickelt mit eisernen Nägeln anfangs viel oxydirtes Stickgas und wenig Salpetergas, später viel Salpetergas und wenig oxydirtes Stickgas, und endlich bloſses Salpetergas.

8) *Blei* und *Antimon* geben niemals oxydirtes Stickgas, die Säure mag concentrirt bei gewöhnlicher oder verdünnt bei erhöhter Temperatur auf sie einwirken, im letztern Falle wohl Salpetergas.

9) *Zinn* dürfte wohl das brauchbarste Metall seyn, um oxydirtes Stickgas auf nassem Wege zu entwickeln; als das beste Verhältniſs fand ich 16 Gewichtstheile Salpetersäure von 1,2 spec. Gewicht auf 1 Gewichtstheil Zinn in Stückchen. Das später gehaltene oxydirte Stickgas fand ich beinahe so rein, wie das aus salpetersaurem Ammoniak dargestellte, nämlich in 100 Raumtheilen 32,666 Raumtheile Oxygen. Jedoch liefert diese Methode im Verhältniſs der anzuwendenden Salpetersäure *wenig* oxydirtes Stickgas, welches noch überdieſs nicht jedesmal rein ist und zuweilen Salpetergas enthält.

10) Grouvelle's Vorschlag, oxydirtes Stickgas aus Salpeter und Salmiak zu bereiten, ist durchaus verwerflich, man erhält wohl *Chlor, Salpetergas* und *Azot*, aber *keine Spur* von *oxydirtem Stickgas*; dabei wird das Mercur sehr stark angegriffen, und jedesmal Mercurprotochlorid nach Umständen auch wenig Mercurdeuterochlorid und salpetersaures Mercurprotoxyd gebildet.

In der Retorte bleibt salpetersaures Kali und Kalinchlorid zurück.

11) Calcinchlorid, geschmolzener salzsaurer Kalk, und salpetersaures Ammoniak zu gleichen Theilen (Gewichtstheilen) erhitzt, gaben Chlor und Azot, in der Retorte blieben Kalinchlorid und Aetzkalk und im Retortenhalse fand sich gebildeter Salmiak.

12) Kalinchlorid, krystallisirtes salzsaures Kali und salpetersaures Ammoniak stark erhitzt, entwickelten Chlor und Azot. In den Gasgefäſsen fand sich in einem Versuche gebildetes salpetersaures Bleioxyd (das Blei aus dem Mercur) und Calomel, im Halse und am Gewölbe der Retorte gebildetes *hydrochlorsaures Ammoniak* und am Boden der Retorte gebildetes *salpetersaures Kali.*

Notizen.

1. *Dulong über die thierische Wärme* *).

Aus diesem in der Französ. Academie gelesenen Mémoire geben die Bulletins de la Soc. médicale 1823. Fevr. folgenden Auszug:

La Place und Lavoisier, sagt Herr Dulong, hatten die thierische Wärme aus der Verbrennung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs bei dem Athmen abgeleitet. Diese eine Zeit lang allgemeine Annahme wurde durch einige neuere Physiologen bestritten, welche die Quelle des gröſsten Theils jener Wärme im Gehirn oder in den sympathischen Nerven suchten. Der Verfasser hat jetzt durch Versuche genau zu bestimmen sich bemühet:

1) die von einem Thier während einer bestimmten Zeit entwickelte Wärme;

2) die Menge der in derselben Zeit gebildeten Kohlensäure, und die daraus nothwendig hervorgehende Wärme.

Sein Apparat besteht aus einem Calorimeter, worin sich das zu beobachtende Tkier befindet,

*) Vergleiche die früheren Verhandlungen über diesen Gegenstand in der ältern Reihe dieser Zeitschrift. B. 15. S. 47—88. d. R.

verbunden mit zwei Gasbehältern, deren eines die zum Athmen des Thieres nöthige Luft mit gleichbleibendem Zuströmen liefert, während das andere die aus dem calorimetrischen Apparate austretende geathmete Luft aufnimmt.

Aus einer grofsen Reihe von Versuchen geht nun hervor:

1) Dafs die von Pflanzenstoffen sich nährenden Thiere (Kaninchen, Tauben, Truthühner) eine Menge Kohlensäure hervorbringen, welche beinahe (doch nicht völlig) dem Volum des verschwundenen Oxygens gleich kommt.

2) Dafs die fleischfressenden Thiere (Hunde, Katzen u. s. w.) weit mehr Oxygen verbrauchen, und die dabei gebildete Kohlensäure nur etwa halb so viel, als das verschwundene Oxygen, beträgt.

3) Dafs die bei Bildung der Kohlensäure durch das Athmen der fleischfressenden Thiere sich entwickelnde Wärme zwischen 0,40; 0,49 und 0 55 von der sämmtlichen durch das Thier während derselben Zeit hervorgebrachten Wärmemenge ausmacht.

4) Diefs Verhältnifs ist bei den pflanzenfressenden Thieren 0,60 bis 0,75.

5) Wenn man endlich, nach Laplace's und Lavoisier's Angaben, die Mengen des bei der Respiration sich bildenden Wassers und der dadurch hervorgebrachten Wärme berechnet und diese Wärmemenge zu der bei der Verbrennung des Kohlenstoffs sich bildenden hinzufügt, so erhält man die sämmtliche durch das Athmen ent

wickelte Wärme, welche bei den Herbivoren 0,70 bis 0,75 und bei den Carnivoren 0,75 bis 0,80 von der sämmtlichen thierischen Wärme beträgt: so dafs im Durchschnitt das Athmen nur 75 Procent oder $\frac{3}{4}$ der thierischen Wärme hervorbringt.

2. *Tabellarische Uebersicht der Bestandtheile und der Temperatur verschiedener Blutarten, nebst der mittlern Anzahl der Pulsschläge und der Athemzüge in einer Minute bei verschiedenen Thieren und dem Menschen, nach J. L. Prevost und J. A. Dumas, in den Ann. de Chimie. XXII. 50.*

	Bestandtheile des Bluts.			Temperatur	Puls	Athemzüge
	Farbtheilchen	Eiweifs u. aufl. Salze	Wasser	Cent.		
Taube	1557	469	7974	40°	136	34
Huhn	1571	630	7799	41,5	140	30
Ente	1501	847	7652	42,5	110	21
Rabe	1466	564	7970			
Fischreiher	1326	592	8082	41	200	22
Affe	1461	779	7760	35,5	90	30
Mensch	1292	869	7839	39	72	18
Schwein	1280	872	7848	58	140	36
Hund	1258	655	8107	37,4	90	28
Katze	1204	843	7953	38,5	100	24
Ziege	1020	834	8146	39,2	84	24
Kalb	912	828	8260			
Kaninchen	938	683	8379	38	120	56
Pferd	920	897	8183	36,8	56	16
Schaaf	900			38		
Forelle	638	725	8636	die des Orts		
Gadus Lota	481	657	8862			56
Frosch	690	464	8846			20
Schildkröte	1506	806	7688			5
Aal	600	940	8460			

8) *Merkwürdige Rettung eines Ertrunkenen. Von Lockwood W. Smith zu Newhaven* *).

In Fällen der Erstickung im Wasser, scheint das Lebensprincip nicht gänzlich erloschen, sondern nur unterbrochen zu seyn für eine gewisse oft lange Zeit, und wenn innerhalb dieses Zeitraums schickliche Mittel angewandt werden, so ist es möglich, dasselbe wieder hervorzurufen. Wie lange hier das Leben blofs unterbrochen ist, können wir in diefen wie in andern Fällen der Erstickung nicht bestimmen, wohl aber können wir so lange an dem wirklichen Aufhören desselben zweifeln, als noch nicht deutliche Spuren der Verwesung eingetreten sind; und bis dahin dürfen wir daher nicht ermüden, die schicklichen Mittel zur Rettung anzuwenden, auch wenn der Erstickte schon lange Zeit leblos erschienen ist, wie folgender von mir neulich beobachtete Fall beweiset. Dieses Beispiel ist aber nicht blofs wegen der lange nach der Erstickung gelungenen Rettung, sondern auch wegen einiger dabei angewandten nicht gewöhnlichen Mittel merkwürdig. Zuerst wegen der Anwendung der Electricität, deren Wirksamkeit bisher mehr theoretisch als practisch vortheilhaft erschienen ist, und dann wegen eines neuen bisher nicht angewandten Mittels, der Cantharidentinctur, welche sich hier

---

*) Mitgetheilt bei dem jährlichen Examen in der Medical-Institution des Yale-Collegii zu Newhaven in Nordamerika im März 1822, und abgedruckt in Silliman's Amer. Journ. V, 125. — d. Red.

besonders wirksam erwies. Diesen beiden Mitteln, verbunden mit der Sorgfalt eines geschickten Arztes, ist unstreitig die folgende aufserordentliche Rettung eines lange Erstickten zuzuschreiben.

Mit Uebergehung der besondern Umstände des Unfalls erwähne ich blofs, dafs sechs Personen, worunter ich mich befand, in einem Kahne über den Flufs Appomatox setzten. Fünfe von uns erreichten mit Mühe das Ufer, der letzte aber schlug mit dem Kahne um, und verschwand unter dem Wasser. Wir schafften bald einen andern Kahn herbei, allein die Umstände waren von der Art, dafs es beinahe, wenn nicht völlig, eine halbe Stunde dauerte, ehe wir den Ertrunkenen fanden und ans Ufer bringen konnten. Einer von uns wurde sogleich zu seinen Verwandten abgeschickt, während wir übrigen den Körper nach dem nächsten Hause trugen. Der abgeschickte junge Mann traf glücklicher Weise unterwegs den Doctor Strony von Petersburg (im vereinigten Staate Virginia), und da dieser nicht weit von seinem Hause war, so holte er seine Electrisirmaschine und eilte zu dem Hause, wo wir eben angekommen waren. Der Körper schien ganz leblos zu seyn, und das Gesicht war schwärzlich. Dr. Strony wandte nun folgendes Verfahren an:

Er liefs zuerst den Körper von den nassen Kleidern befreien und zugleich ein Lager von wollenen Decken bereiten, welche gehörig durchgewärmt waren; zugleich befahl er, Wasser auf-

zukochen. Der entkleidete Körper wurde in warmen Flanell gewickelt in die Tücher gelegt. Bis jetzt war keine Hoffnung; allein der Arzt verzweifelte nicht: er wandte vielmehr aufserordentliche Mittel an. Während der Körper mit Flanell gerieben wurde, setzte er seine Electrisirmaschine in Stand, und liefs zwei Funken durch die Schultern schlagen, dabei aber fortwährend, besonders in der Gegend der Brust, frottiren. Die Lungen wurden mit einem gewöhnlichen Küchengebläse ausgedehnt. Noch immer zeigte sich keine Hoffnung. Als indefs das Wasser hinlänglich erwärmt war, nahm er davon eine Pinte, mischte dazu etwas Branntwein, einen halben Efslöffel voll Tinct. Cantharidum, und gab davon ein Klystier. Die Temperatur des Wassers kann ich nicht angeben. Der Körper wurde nun in eine aufrechte Stellung und in die Nähe des Kaminfeuers gebracht, während man das Bett von neuem wärmte, worauf man ihn wieder hineinlegte. Als jetzt zum zweiten Male die Electricität angewandt wurde, so erfolgte plötzlich ein convulsivisches Zucken, worauf man — nach erneuertem Frottiren der Brust — eine Anstrengung des Thorax bemerkte, und das Herz sich regte und drei oder vier Mal schlug. Nachdem die Lungen noch einmal aufgeblasen, erfolgte eine Anstrengung zum Athmen und das Herz klopfte deutlicher. Der Körper war indefs durch und durch erwärmt, und man setzte das Reiben fort. Als zum dritten Male Luft in die Lungen geblasen worden, strömte Wasser aus dem Munde und den

Nasenlöchern. Man brachte Ammonium an die Nase und rieb Brust und Nacken mit Liniment. volat. Jetzt fing der Körper an, ziemlich frei zu athmen, und man konnte dem Wiedererweckten ein erwärmtes Stärkungsmittel (cordial) einflöfsen. Zuletzt liefs man etwas Blut.

Tags darauf führte man ihn nach Hause zu seinen Freunden.

4. *Oersted über ein Mittel, die Dampfentwickelung zu befördern.*

(Aus der Tidsskrift for Naturvidenskaberne I, 299.)

In Gehlens Journal für Chemie und Physik B. I. (Berlin 1806) S. 277 — 289. berichtete ich einige Versuche, welche beweisen, dafs die in Folge chemischer Zersetzung vorgehende Luftentwickelung in einer Flüssigkeit nicht Statt findet ohne Berührung mit einem festen Körper. Diefs läfst sich ohne Zweifel auch auf die Dampfentwickelung anwenden. Hängt man nämlich einen Metalldraht in eine kochende Flüssigkeit, so findet man ihn bald mit Dampfbläschen besetzt. Daraus läfst sich schliefsen, dafs eine grofse Menge dünnen Metalldrahts, in eine zu destillirende Flüssigkeit gebracht, die Dampfbildung befchleunigt. Um diesen Gedanken zu prüfen, legte ich 10 Pfund zusammengewickelten Messingdraht von $\frac{1}{7}$ Lin. Dicke in ein Destillirgefäfs, worin sich 20 Pott Branntwein befand: das Resultat war, dafs bei demselben Feuer, bei welchem ohne Draht 4 Pott überdestillirten, mit Anwendung

des Drahts 7 Pott übergingen *). Als ich dasselbe Mittel bei dem Dampfkessel, welcher zu Siemens's Bereitung des Kartoffelbranntweins diente, anwandte, so fiel das Resultat nicht so günstig aus, doch war die Wirkung offenbar.

In England bedient man sich schon längst eines ähnlichen Hülfsmittels. Wenn nämlich der Dampfkessel mit zu vielem Kesselstein besetzt ist, so daſs das Kochen nicht mehr rasch vor sich geht, so wirft man in den Kessel etwas von dem Abfall, der beim Abreiben des Malzes zurückbleibt, und meist aus kleinen Grannen oder Fasern besteht. Hier wird durch die groſse Menge dünner und fester Theilchen die Dampfentwickelung befördert.

5. *Marcet über Meerwasser.*

Die von Marcet neuerlich wiederholten Analysen des Salzgehalts im Meerwasser (in den Philoſ. Transact. 1822. Part. 2.) gaben folgende Hauptresultate:

Das Meerwasser enthält kein Quecksilber.

Es enthält auch kein salpetersaures Salz.

Aber es enthält Salmiak.

---

*) Aus diesem Gesichtspuncte ist auch die Anwendung des Platinadrahtes bei Destillation der Schwefelsäure zu betrachten, um das Zerbrechen des Destillationsapparats zu hindern, wie Gay-Lussac dieſs vorgeschlagen hat, und wovon wir selbſt mit Nutzen öfters Gebrauch machten. S. dieses Journ. B. 24. S. 354.

d. Red.

Es ist kohlensaurer Kalk darin aufgelöst.

Es enthält keinen salzsauren Kalk.

Es findet sich darin ein Doppelsalz aus schwefelsaurem Talk und Kali zusammengesetzt.

6. *Gas zur Erleuchtung aus Holzessig.*

Nach dem London Journ. 1823. Jan. S. 51. hat Mr. Leet zu Chester bei Versuchen zur Reinigung der Holzsäure die nützliche Entdeckung gemacht, daſs diese Säure ein besonders vortreffliches Gas zur Erleuchtung giebt, wenn man sie langsam und tropfenweise durch eine weiſsglühende eiserne Röhre treibt, und dadurch zersetzt.

7. *Besonderer Höherauch.*

Nach den Ann. de Chimie XXI, 412. verbreitete sich am 21. Mai 1822 gegen 5 Uhr Abends zu Paris plötzlich ein ganz ungewöhnlicher Nebel, durch welchen die Sonne lebhaft roth (du rouge le plus vif) erschien. Der Nebel hatte einen sehr bestimmten Geruch nach Salpetergas (une odeur très-prononcée de gaz nitreux). Zu derselben Zeit zeigte sich der Nebel in einem Umkreise von 8 — 10 Stunden von Paris, und mit denselben Eigenschaften. Er verschwand gänzlich um 10½ Uhr Abends.

Eine Störung der Magnetnadel wurde dabei nicht bemerkt.

8. *Analyse von Schörlarten.*

Gmelin in Tübingen, der sich schon seit längerer Zeit mit der Analyse der Turmaline beschäftigt, glaubt Folgendes feststellen zu können:

In allen bis jetzt von ihm untersuchten Turmalinen (deren es bereits 6 von verschiedenen Fundorten sind) findet sich Boraxsäure, dem Gewicht nach 2 — 6 Procent betragend; sie scheint also ein ganz wesentlicher Bestandtheil derselben zu seyn.

Ueberdiefs enthalten alle entweder alkalische Basen, namentlich entweder eine Mischung aus Kali und Natrum, oder aus Kali und Lithion; Bittererde findet sich ebenfalls in den meisten, scheint aber nicht so wesentlich zu seyn, wie die so eben genannten Substanzen; Eisenoxyd kommt oft in sehr grofser Menge vor, fehlt aber bisweilen ganz.

Der Rubellit von Rozena in Mähren besteht nach ihm aus:

Boraxsäure . .	5. 744
Kieselerde . .	42. 127
Alaunerde . .	36. 430
Braunsteinoxyd .	6. 320
Kalk . . .	1. 200
Kali . . .	2. 405
Lithion . .	2. 043
Flüchtige Theile.	1. 313
	97. 582

Das, was Klaproth und Bucholz als *Natrum* aufführen, ist eine Mischung aus Borax-

säure, Kali und Lithion; Natrum dagegen findet sich gar keines vor.

Der von Klaproth gleichfalls früher analysirte Schörl von Eibenstock in Sachsen besteht nach Gmelin aus:

Boraxsäure	1.	890
Kieselerde	33.	048
Alaunerde	38.	235
Eisenoxydul	23.	857
Natrum mit Kali . . .	3.	175
Kalk nebst Spuren von Bittererde	0.	857
	101.	062

9. *Ueber Döbereiner's Entdeckung.*

Gleichfalls aus einem Briefe des H. Prof. Gmelin in Tübingen.

Die höchst merkwürdige Entdeckung des Hrn. Prof. Döbereiner, betreffend das Verhalten des metallischen Platinstaubes zu einer Mischung von Wasserstoffgas und Sauerstoffgas, fand ich auf eine glänzende, aber gefahrvolle Weise bestätigt. Ich liefs in eine Eprouvette, die zwei Zoll weit war, und deren Glas eine Linie im Durchmesser hatte, einige Cubikzoll Wasserstoffgas treten, und brachte nun durch das Quecksilber hindurch, Platinstaub in weifses Fliefspapier gewickelt, mit dem Gas in Berührung. Nun liefs ich Sauerstoffgas in die Eprouvette treten; kaum waren einige Blasen hinaufgestiegen, als eine schreckliche Explosion erfolgte, die das Glas in 1000 Splitter zerschmetterte, welche in

einem Umkreis von 10 Fuſs umher geschleudert wurden. Merkwürdig ist es, daſs weder ich noch Herr Prof. Bohnenberger, der dabei stand, im mindesten beschädigt wurde. — Ich halte es nicht für überflüssig, Ihnen diesen Versuch mitzutheilen, da sich daraus ergiebt, daſs man dabei vorsichtig zu Werke gehen muſs. Bei den Versuchen des Hrn. Prof. Döbereiner scheint nie eine Explosion Statt gefunden zu haben.

Ich stellte hierauf den Versuch mit Wasserstoffgas und atmosph. Luft an, und fand, daſs eine bedeutende Volumens-Verminderung erfolgte; zugleich aber zeigte sich, daſs bei weitem nicht alles Sauerstoffgas verschwunden war, denn der Rückstand explodirte noch stark durch den electrischen Funken, und es entstand eine bedeutende Volumens-Verminderung. Die Mischung war 18 Stunden mit dem Platin in Berührung gewesen, und schon nach zwei Stunden nahm die Volumens-Verminderung nicht mehr zu. — Es scheint also nicht, daſs man sich dieses Mittels als eines Eudiometers werde bedienen können *).

Die weitern Resultate, die ich erhielt, sind folgende:

1) Es ist gleichgültig, ob das Wasserstoffgas zuerst in das Gefäſs gebracht wird, dann der

*) Unter welcher Bedingung dieſs dennoch der Fall sey, werden wir im künftigen Hefte sehen, wo die Rede seyn wird von den Verhandlungen der Gesellschaft deutscher Naturforscher und Aerzte, in welcher Döbereiner über diesen Gegenstand am 20. Sept. in Halle einen Vortrag hielt und die Versuche zeigte. *d. Red.*

Platinstaub und zuletzt die atmosph. Luft, oder ob das Wasserstoffgas und die atmosph. Luft zuerst in dem Gefäſs gemischt werden, und dann erst der Platinstaub hinzugebracht wird.

2) Eine groſse Menge von Feuchtigkeit macht, daſs keine Absorption Statt findet.

3) Silberstaub (aus salpetersaurem Silber durch Kupfer erhalten) und Goldstaub (aus salzsaurem Goldoxyd durch Eisen präcipitirt, und durch heiſse Salzsäure und Wasser gereinigt) bringen nicht die mindeste Wirkung hervor, selbst nicht mit Sauerstoffgas.

10. *Versuche über die Bereitung des Kalium und Natrium, von Brunner* *)

Um in meinen Vorlesungen die Darstellung der Alkali-Metalle zu zeigen, unternahm ich eine Reihe von Versuchen, theils zur Gewinnung einer hinreichenden Menge, theils zur Prüfung der bis jetzt bekannten Methoden. Diese bestehen nun entweder darin, daſs man das Kali oder Natron in Dunstgestalt bei sehr hoher Temperatur mit Eisen oder Kohle in Berührung bringt, oder sie unmittelbar mit denselben heftig glüht. Diese Bereitungsarten haben den Nachtheil, daſs bei der angewandten groſsen Hitze die Destillationsgefäſse

*) Vorgelesen in der Gesellschaft für Naturwissenschaften zu Bern am 14. December 1822, und abgedruckt in der Bibliothèque universelle 1823. T. 22. p. 36. Im Auszuge von Dr. W. Meiſsner.

häufig Schaden nehmen, oft ehe ein Antheil Alkalibase übergegangen ist. Um dieses zu vermeiden, bediente ich mich des etwas veränderten Apparats einiger deutschen Chemiker [Bucholz, Trommsdorff, Lampadius], bei dessen Anwendung keine so hohe Temperatur nöthig ist. Es besteht derselbe aus einer eirunden, einen halben Zoll dicken, funfzehn bis sechzehn Unzen Wasser haltenden, aus Schmiedeeisen gearbeiteten Retorte, deren Hals in einen gebogenen Karabinerlauf mündet. Als Vorlage dient ein cylindrisches kupfernes Gefäſs, dessen Deckel eine Oeffnung zur Aufnahme des Flintenlaufes enthält, so daſs letzterer, ohne Kitt nöthig zu haben, genau hineinpaſst. An ihrem obern Theile ist eine Röhre unter einem Winkel von 90° angebracht, der man entweder eine S-förmige oder gebogene Gestalt geben kann, je nachdem man das entwickelte Gas auffangen oder unter Wasser oder Naphtha leiten will. Der zu den Versuchen bestimmte Ofen ist ein gewöhnlicher aus Backsteinen erbauter Windofen, wie man sich zum Schmelzen kleiner Quantitäten von Metallen bedient. Die Versuche folgen nach der Reihe, wie sie angestellt wurden.

1) In die eiserne rothglühende Retorte brachte ich nach und nach vier Unzen in glühendem Fluſs befindliches Aetzkali, und ein Gemeng von sechs Unzen gröblich geſtoſsener Eisenfeile und einer Unze Kohlenpulver, welches ich mit zwei Unzen reiner Eisenfeile bedeckte. Nach *zehn* Minuten anhaltender Feuerung zeigte sich in

der vorgelegten gläsernen Röhre ein mit abwechselnd rother und blauer Flamme brennendes Gas, dessen Farbe sich später in weiſs violett veränderte, wobei zugleich weiſsliche Dämpfe erschienen; nach gleicher Zeit verkündigte sich die Entwickelung des Kaliums durch eine herrrliche smaragdgrüne Färbung des innern Raums der Röhre. Jetzt legte ich die kupferne Vorlage vor, und lieſs das Ende des Flintenlaufes einen Zoll tief in Bergnaphtha tauchen. Die Gasentwickelung ging noch schnell vor sich; dabei kam aus der Gasröhre des Recipienten eine weiſslich violette Flamme, und man sah aus der Röhre sich ein pyrophorisches Pulver erheben, welches gesammelt kleine schwarze Kügelchen darstellte, die schnell an der Luft zerflossen, und mit Wasser eine Kaliauflösung gaben, aus der sich etwas Kohle absetzte. Ungefähr nach zwanzig Minuten lieſs die Gasentwickelung nach, und hörte endlich ganz auf. In der Vorlage befanden sich nach Beendigung des Prozesses zwei und ein halber Gros [etwa 153 Gran] Kalium, welches in erbsengroſsen Stückchen in der Naphtha schwamm.

2) Auf gleiche Art wurde nun ein Gemeng von acht Unzen kohlensäuerlichem Kali, sechs Unzen Eisenfeilspänen und zwei Unzen Kohlenpulver, mit einer Unze Eisenfeilspänen bedeckt, behandelt. Der Ertrag an Kalium bestand, nach anderthalbstündiger Feuerung, in zwei Gros zwanzig Gran. Die Eisenfeilspäne hatten, wie bei dem vorigen Versuch, eine schwarze Farbe angenommen, ohne eben sehr oxydirt zu seyn. Der

Inhalt der Retorte in Wasser aufgelöst, gab nach dessen Verdampfung eine halbe Unze vier Gran kohlensäuerliches Kali mit Aetzkali vermischt.

3) In der Hoffnung, eine gröfsere Ausbeute an Kalium zu erhalten, wenn ich das in der Retorte enthaltene Gemeng mit mehr Eisenfeilspänen bedeckte, nahm ich, bei gleichen Verhältnissen, eine Unze mehr, als im vorigen Versuche; erhielt jedoch weniger Kalium. Die Feilspäne waren sehr glänzend geworden, zeigten keine erlittene Oxydation, und machten Wasser, worin sie gelegt wurden, stark alkalisch. Es scheint mir hiernach keinen Zweifel zu erleiden, dafs sich hier eine Verbindung von Eisen und Kalium gebildet habe.

4) Um zu bestimmen, ob die Reduction des Kali dem Einflusse des Eisens oder der Kohle, oder beiden zusammen zugeschrieben werden müsse, glühte ich ein Gemeng von sechs Unzen kohlensäuerlichem Kali und drei Unzen Kohlenpulver in dem schon erwähnten Apparate. Aufser einer grofsen Menge brennbaren Gases und pyrophorischen Pulvers erhielt ich ungefähr drei Gros Kalium, und als Rückstand zwei Unzen kohlensäuerliches Kali nebst zwei Unzen drei Gros Kohle.

Um dem Vorwurf zu entgehen, als habe das Eisen der Retorte Einflufs auf die Reduction gehabt, wiederholte ich denselben Versuch mit einer irdenen Retorte, und obgleich in zwei Versuchen die Retorten vor Beendigung des Prozesses Risse bekamen, so hatte sich doch schon in dem Halse derselben Kalium angesetzt, denn es fand

eine lebhafte Entzündung Statt, als dieser unter Wasser getaucht wurde.

5) Nun glühte ich ein Gemeng von vier Unzen Aetzkali und sechs Unzen gestofsener Eisenfeilspäne, welches mit einer Unze von letztern bedeckt wurde, konnte aber, selbst bei verstärktem Feuer, kein Atom Kalium erhalten.

Man sieht hieraus, dafs bei dem Wärmegrad, wo die Kohle allein, oder in Verbindung mit Eisen, das Kali reducirt, diefs das Eisen für sich nicht im Stande ist.

6) Statt des kohlensäuerlichen Kali wandte ich nun die Weinsteinkohle an, weil in ihr das Kali mit der Kohle inniger gemischt ist, und überzeugte mich vorher durch einen Versuch im Kleinen, dafs das Product von hundert Theilen Weinstein aus 8,75 Kohle und 31,25 kohlensäuerlichem Kali bestehe.

Vier und zwanzig Unzen rohen Weinsteins verkohlte ich zuerst in dem beschriebenen Apparate, reinigte darauf den Hals der Retorte wie den Flintenlauf, und glühte dann wie oben. In fünf Versuchen erhielt ich als Mittelzahl vier Gros sechs und funfzig Gran Kalium. Die innern Wände des Apparats waren mit einer Kohlenlage bedeckt, aus welcher kochendes Wasser anderthalb Unzen einer Verbindung von Aetzkali, kohlensäuerlichem Kali, nebst wenig schwefelsaurem und Schwefelkalk auszog.

7) Da nach den letzten Versuchen der in der Weinsteinkohle befindliche Antheil Kohle nicht hinreichend war, um das darin enthaltene Kali

zu reduciren, so glühte ich ein Gemeng von 14,5 Unzen rohen Weinstein und 1,22 Unzen Kohlenpulver; und erhielt drei und einen halben Gros Kalium, so wie eine Unze vierzig Gran alkalischen Rückstand.

8) Zur Reduction des kohlensäuerlichen Kali ist, wie der vierte Versuch zeigt, weniger Kohle nöthig, als die Weinsteinkohle enthält. Diefs bewog mich, das neutrale weinsteinsaure Kali auf gleiche Art, wie vorher den ersten Weinstein, zu behandeln. Von zehn und einer halben Unze erhielt ich einen Gros vierzig Gran Kalium und drei und einen halben Gros Rückstand.

Als ich einen gleichen Versuch mit vierzehn Unzen desselben Salzes, unter Zusatz von vier Unzen Eisenfeilspänen machte, erhielt ich drei Gros zehn Gran Kalium und eine Unze drei Gros alkalischen Rückstand. Ferner von zwölf Unzen des Weinsteinsalzes und acht Unzen Feilspänen, zwei Gros fünf Gran Kalium.

9) Sechzehn Unzen weinsteinsaures Natron-Kali gaben bei gleicher Behandlung eine geringe Menge eines sehr weichen Metalls, welches einen Quecksilber-Amalgam ähnlichen Glanz zeigte, und mit Wasser eine Aüflösung von Kali und Natron gab.

10) Zur Bereitung des Natrium behandelte ich sowohl Aetznatron, wie kohlensäuerliches Natron, mit Eisen und Kohle. Da der Erfolg dem beim Kali angeführten gleich war, aufser dafs ich kein pyrophorisches Pulver erhielt, und das Gas sich nicht von selbst entzündete, so will ich mich

in keine umständliche Beschreibung darüber einlassen.

Bei allen diesen Versuchen zeigt sich nun stets ein Verlust an Kali oder Natron-Metall, welcher theils dadurch herbeigeführt wird, dafs bei der angewandten Hitze ein Theil in Dunstform entweicht, wie diefs die violette Flamme des Gases beweiset; theils dafs gegen das Ende der Operation sich die in der Retorte befindliche Kohle in den Flintenlauf schiebt und ihn verstopft.

Es geht nun aus diesen Versuchen hervor:

1) Dafs mit dem beschriebenen Apparate, durch eine geringere Hitze, als man bisher anwendete, die Darstellung der Kalimetalle gelingt, auch durch seine einfache Construction und Dauerhaftigkeit eine öftere und leichte Wiederholung der Versuche gestattet wird;

2) dafs es weniger kostspielig und zweckmäfsiger ist, die Kalimetalle aus kohlensauren und weinsteinsauren Salzen mittelst Kohle darzustellen, als sie im ätzenden Zustande anzuwenden;

3) dafs der Zusatz von Eisen nicht vortheilhaft ist, indem die Kalimetalle sich mit ihm zu verbinden scheinen;

4) dafs man das reducirte Metall nicht ohne Verlust sammeln kann.

Pelletier hat die von Brunner eben mitgetheilte Methode schon geprüft, und mittelst derselben viel Kalium erhalten, wovon er ein Stück in der am 31. Mai gehaltenen Sitzung der pharmazeutischen Section der königl. medicinischen Academie zu Paris vorzeigte. (*M.*)

Nachtrag von einigen Druckfehlern in früheren Heften.

B. II. S. 416. Z. 11. von unten statt 5500 lies 2500.
— — 417. Z. 5. v. oben st. Kohlenstoff l. Kohlensäure.
— — 419. von Zeile 8. an bis S. 422. Z. 11. gehört nach S. 425. Z. 4.
B. V. S. 261. Z. 5. v. o. st. angegeben l. angegebenen.
— — — Z. 1. v. u. st. die l. bei.
— — 271. Z. 3. v. u. hinter worden ist zu setzen: war.
— — 281. Z. 1. v. o. st. einen l. keinen.
— — 285. Z. 5 u. 6. v. o. st. contacte Electricität l. Contactelectricität.
— — 286. Z. 6. v. u. st. contrat-Electricität l. Contactelectricität.
B. VI. S. 74. Z. 2. st. in l. bei.
— — 271. Z. 2. v. u. und S. 272. Z. 1. v. o. st. Schwefelchlorin l. Chlorinschwefel.
B. VII. S. 6. oben ist zu lesen: oberflächliche.
— — 20. unten ist das getrennte Wort Local flora zusammenzuziehen.
— — 29. nach oben ist statt Endpolen zu lesen: Erdpolen.
— — 30. ganz oben Zinkpol st. Zeitpol.
— — 43. in der Mitte ist statt ähnlich zu lesen: eben so.
— — 49 ganz oben ist das Wort: herrühren überflüssig.
— — 73 u. 74. ist statt der Wurzelzeichen zu setzen: V. od. Vol.
— — 137. Z. 15. v. o. st. ergeben l. ergaben.
— — 142. Z. 11. v. u. st. Glasbläschen l. Gasbläschen.
— — 151. Z. 3. v. o. st. bm l. 6m.
— — 157. Z. 9. u. 10. v. u. st XVII, XVIII und l. XVII und XVIII.
— — 165. Z. 4. v. o. st. um l. nun.
— — 167. Z. 5. v. o. st. I l. J.
— — 271. Z. 3. st. unendlichen l. unendliche.
— — 340. Z. 6. v. u. st. 28,44 l. 328,44.
— — 340. Z. 8. v. u. st. 32,90 l. 332,90.
— — 347. Z. 4. st. eingesandt l. ausgesandt.
— — 441. Z. 9. v. u. st. Abweichungen l. Abwiegungen.
— — 442. Z. 8. v. o. st. Kochen l. Kohlen.
B. VIII. S. 83. gehört zum Titel: (Aus den bald erscheinenden neuen Denkschriften der Acad. nat. curios. vorläufig mitgetheilt vom Verfasser.)
— — 560. Z. 2. st. bis 30mal l. oder doch 20mal.

Auszug

des

eteorologischen Tagebuchs

vom

Canonicus Heinrich

in

Regensburg.

August 1823.

Monatstag	Barometer.				
	Stunde	Maximum	Stunde	Minimum	Medium
1	10 A.	27″ 3‴, 1	4 F.	27″ 1‴, 02	27″ 2‴, 0[illegible]
2	4¼ F.	27 2, 92	4 A.	27 2, 08	27 2, 6[illegible]
3	5 F.	27 2, 30	6 A.	27 0, 83	27 1, 6[illegible]
4	4. 6 F.	27 0, 66	5 A.	26 11, 35	27 0, 0[illegible]
5	4. 6 F.	27 0, 49	6 A.	26 11, 38	27 0, 0[illegible]
6	9¼ F.	27 0, 70	2 A.	26 11, 80	27 0, 0[illegible]
7	10 F.	27 1, 33	4. 6 F.	27 0, 93	27 1, 1[illegible]
8	4 F.	27 0, 88	6 A.	26 11, 09	27 0, 0[illegible]
9	9½ A.	27 1, 32	4. 6 F.	27 0, 10	27 0, 8[illegible]
10	9½ A.	27 3, 96	3 F.	27 2, 02	27 3, 0[illegible]
11	5 F.	27 3, 48	3. 5 A.	27 2, 51	27 2, 9[illegible]
12	4 F.	27 2, 71	6 A.	27 1, 39	27 2, 1[illegible]
13	4 F.	27 1, 79	9 A.	26 11, 94	27 0, 7[illegible]
14	10 A.	27 0, 30	1 A.	26 10, 86	26 11, 3[illegible]
15	8. 10 A.	27 1, 02	4. 6 A.	27 0, 41	27 0, 7[illegible]
16	4 F.	27 0, 84	6 A.	26 10, 85	26 11, 8[illegible]
17	9½ A.	27 1, 86	4½ F.	26 11, 97	27 0, 8[illegible]
18	10 A.	27 2, 59	4. 6 F.	27 1, 86	27 2, 1[illegible]
19	7. 9 F.	27 3, 00	6. 10 A.	27 2, 16	27 2, [illegible]
20	4½ F.	27 1, 27	6. 10 A.	26 11, 73	27 0, 5[illegible]
21	9 A.	27 0, 54	2 A.	26 11, 63	27 0, [illegible]
22	9. 11 A.	27 2, 16	3 F.	27 1, 14	27 1, [illegible]
23	4 F. 10 A.	27 1, 87	4. 6 A.	27 1, 17	27 1, 5[illegible]
24	9½ A.	27 2, 23	6 A.	27 1, 82	27 2, [illegible]
25	10 F.	27 2, 20	6 A.	27 1, 15	27 1, [illegible]
26	4½ F.	27 1, 65	6 A.	27 0, 77	27 1, [illegible]
27	9 A.	27 1, 60	3. 5 F.	27 0, 97	27 1, [illegible]
28	9 A.	27 2, 51	2 A.	27 1, 77	27 2, [illegible]
29	7 F.	27 2, 35	6. 8 A.	27 1, 20	27 1, [illegible]
30	10 F.	27 1, 74	6 A.	27 0, 90	27 1, [illegible]
31	9 A.	27 3, 14	4 F.	27 0, 82	27 1, [illegible]
Im ganzen Monat	d. 10. A.	27 3, 96	d. 14. A.	26 10, 86	27 1, [illegible]

Thermometer.			Hygrometer.			Winde	
Maximum	Minimum	Medium	Maxim	Minim	Medium	bei Tag.	bei Nacht.
16,2	13,0	14,49	807	708	762, 8	NW. 2	NW. 1. 2
20,5	12,0	15,53	808	645	803, 6	NW. NO. 1	WNW. 1
22,0	10,5	16,52	956	647	831, 6	SW. 1	SW. SO. 1
27,5	11,4	19,43	973	694	858, 3	OW. 1	W. SO. 1
21,6	14,5	16,71	845	690	728, 3	SO. 1	WSW. 1
17,0	12,0	13,64	772	615	679, 5	SW. NW. 2	SSW. 1
16,8	10,0	12,42	853	592	734, 8	SW. 1	NW. 1
19,8	8,0	14,86	865	500	733, 3	NW. 1 2	NW. 1. 2
15,8	11,3	12,96	748	631	681, 7	SW. 1	SW. 2. 1
14,7	8,8	11,73	864	623	756, 5	SW. NW. 1. 2	WNW. 1. 2
13,2	9,4	12,90	718	588	670, 9	SW. 1	W. 1
19,6	12,0	15,53	850	495	695, 2	SW. 1	SW. 1
21,2	12,2	16,90	875	519	725, 6	SO. 1.	OSO. 1
20,7	11,7	15,61	835	535	702, 8	SO. SW. 2	W. 1
16,3	9,4	13,20	900	665	779, 0	WSW. 2	W. 1. 2
18,8	8,2	13,75	925	615	785, 5	SO. 1	SO. SW. 1
18,0	10,8	13,63	854	623	735, 5	SW. 1	SO. 1
16,8	9,0	13,07	825	564	689, 3	SO. 1. 2	SO. 1.
19,7	10,0	14,92	875	498	725, 7	SO. 1	O. 1
21,6	10,0	15,66	884	560	749, 6	O. 1	O. NW. 1
15,8	11,8	13,41	675	592	654, 1	SW. NW. 2	WSW. 2
17,6	9,5	12,95	893	620	765, 4	NW. SW. 1	SO. 1
19,7	7,8	14,50	904	628	786, 3	SO. 1	SO. 1
22,5	11,5	17,08	920	700	812, 2	SO. SW. 1	SW. 1
24,2	11,8	18,34	929	550	788, 6	SO. 1	SO. N. 1
24,8	12,8	18,90	927	585	783, 5	SO. 1	SO. NO. 1
25,0	13,6	19,30	945	625	801, 1	NO. SO. 1	SW. NW 1
23,2	14,0	18,76	888	666	788, 3	NW. 2. 3	NW. 1. 2
23,3	14,0	18,43	908	575	761, 0	O. 1	O. 1
23,3	13,2	18,46	915	585	787, 1	O. 1. 2	OSO. 1
20,5	13,7	17,07	884	606	773, 3	SO. NW. 2	NNW. 2
27,5	7,8	15,50	973	493	752, 6	——	——

Monatstag.	*Witterung.*		
	Vormittag.	*Nachmittag.*	*Nachts.*
1	Regen. Trüb.	Trüb. Wind.	Trüb. Schön.
	Wind.		
2	Vermischt.	Verm. Regen.	Heiter.
3	Schön.	Heiter.	Heiter.
4	Heiter.	Schön.	Trüb. Verm.
5	Trüb. Regen.	Vermischt.	Trüb.
		Gewitter Reg.	
6	Trüb. Verm.	Trüb. Regen.	Verm. Trüb.
7	Trüb.	Trüb.	Heiter. Trüb.
8	Vermischt.	Trüb.	Wind.
			Regen. Trüb.
9	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Wind.
			Trüb. Verm.
10	Trüb. Regen.	Regen.	Wind. Trüb.
	Vermischt.	Verm. Wind.	
11	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Schön.
12	Trüb.	Vermischt.	Heiter. Trüb.
13	Vermischt.	Vermischt.	Heiter.
14	Schön.	Wind.	Trüb. Heiter.
		Reg. Gewitter.	
15	Schön.	Verm. Wind.	Wind. Heiter.
16	Heiter. Schön.	Schön. Heiter.	Wind. Trüb.
17	Trüb.	Verm. Schön.	Schön. Trüb.
18	Trüb.	Trüb. Regen.	Trüb. Heiter.
19	Schön.	Vermischt.	Heiter.
20	Heiter.	Heiter.	Schön. Regen.
21	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.	Trüb. Regen.
22	Schön.	Vermischt.	Heiter.
23	Schön.	Vermischt.	Vermischt.
24	Heiter.	Heiter.	Heiter.
25	Heiter.	Heiter.	Heiter.
26	Heiter.	Heiter.	Heiter.
27	Heiter.	Schön.	Heiter.
28	Schön.	Gewitter	Heiter.
		Regen. Wind.	
29	Vermischt.	Schön.	Heiter.
30	Heiter.	Vermischt.	Heiter.
31	Vermischt.	Trüb. Wind.	Regen.
			Trüb. Wind.

Summarisc
Uebersi
der
Witterun

Heitere Tage
Schöne —
Verm. —
Trübe —
Windige —
Stürmische —
Tage mit Reg
Tage mit Gew
ter
Heitere Nächt
Schöne —
Verm. —
Trübe —
Windige —
Stürm. —
Nächte mit Re
— mit Gew
tern

Betrag des Re
25 Par. Lin.

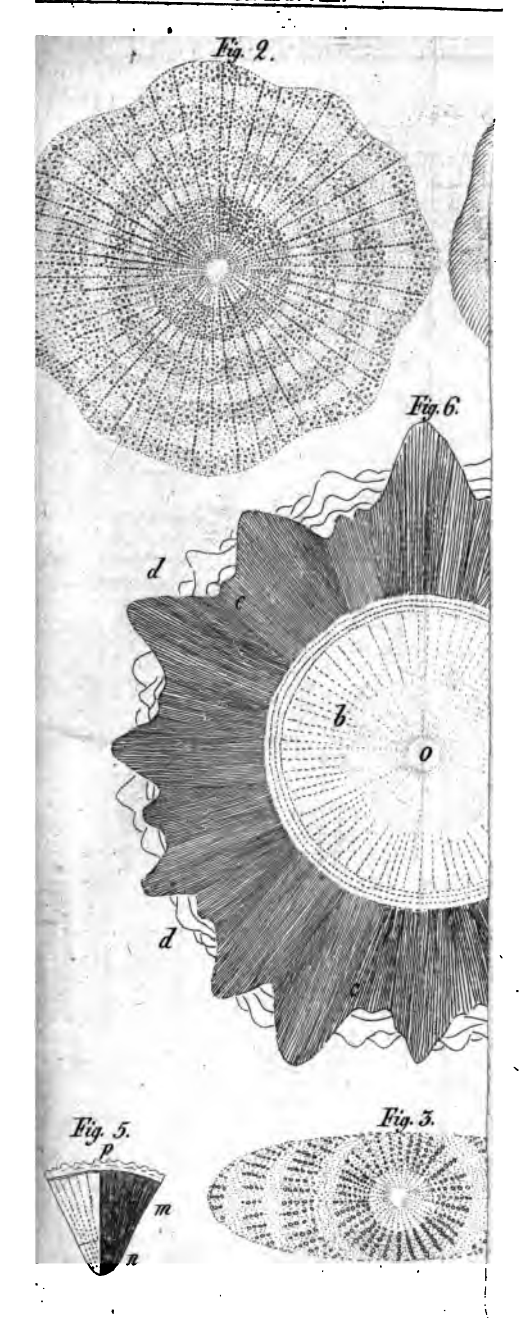
HerrschendeW
SO. SW.

Mittlere Heite
5,94.

Zahl der Beob
tungen: 55

Winde. Uete
Beobachtt. zä
wir 76 SO. 62
48 NW. 52 O. 5
18 OSO. 18 S
Mithin die W
winde vorher
schend.

Nach Zeitu
Nachrichten
Ab. zu Augs
sehr starkes
nerwetter, hie
ne Spur; wohl
am 5ten Ab.
vom 28. war
weit verbreite


Fig. 2.
Fig. 6.
d
c
b
o
d
c
Fig. 5.
p
m
n
Fig. 3.

